COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTIÈME

ANNÉE 1954

N° 7. — Séances des 31 Mars et 7 Avril 1954

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt) — Invalides : 10-37

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
3 JUN 1954

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein, à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés ; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc...), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

SÉANCE DU 31 MARS 1954

Présidence de M. Maurice LENGLEN

OUVRAGES REÇUS

M. le Vice-Secrétaire. — M. Georges Bréart, directeur honoraire au Ministère de l'Agriculture, adresse à l'Académie son livre : *Le fleuve blanc : essai sur l'économie laitière française*, avec une préface de notre confrère, M. Gignoux. En raison de l'importance de l'ouvrage, il y a lieu de le renvoyer à la section compétente.

La direction des Services agricoles du Rhône présente *Sols du Rhône*, bilan de l'étude systématique des terrains agricoles du département.

L'Académie a reçu notamment :

les comptes rendus des stations expérimentales fédérales de Saint-Anne-de-la-Pocatière et de Kapuskasing (Canada), et le rapport du Ministre de l'Agriculture du Canada pour l'année 1953;

le *Journal of the Royal Agricultural Society of England* (1953). Comme suite à la présentation faite l'an dernier d'une étude sur la mise en valeur des terres marginales, signalons cette année celle de C. Kinsey sur « The reclamation of upland marginal land in Kercfordshire », ce qui montre l'intérêt porté par nos voisins à la mise en valeur de leurs secteurs difficiles.

OBSERVATIONS CONCERNANT L'ENFOUISSEMENT ESTIVAL NATUREL DU DORYPHORE *Leptinotarsa decemlineata* SAY AU COURS DES CINQ DERNIÈRES ANNÉES

par **MM. P. Grison et J. R. Le Berre**

(*Note présentée par* **M. le Professeur E. Roubaud**)

Dans une série de notes antérieures (1 et 2) nous avons attiré l'attention sur l'importance et l'intérêt de l'étude des populations estivales et automnales des insectes parfaits, en vue d'établir des prévisions sur les infestations de doryphores l'année suivante. Nous avons fait état également de nos constatations concernant les conditions de l'hibernation de ces insectes (3), les phénomènes naturels de réduction des populations de doryphores avant l'entrée en diapause, et les conséquences qui peuvent résulter des sorties printanières précoces ou tardives. Cependant, il ne semble pas que nous ayons suffisamment attiré l'attention sur le phénomène de l'enfouissement estival des doryphores, qui marque le moment de leur entrée en diapause (4).

On sait que peu de jours après leur éclosion imaginale, dans le cours de l'été, les doryphores adultes appelés à hiverner font une première apparition à la surface du sol (émergence post-nymphale), pour se réenfouir quelques jours plus tard; ils demeureront ensuite sous terre jusqu'au

printemps suivant, en condition de suspension évolutive (diapause P. Grison, 1944).

Cette communication a pour but d'apporter quelques précisions sur ce dernier point, en comparant les observations qui ont été faites au cours de ces cinq dernières années.

Méthodes d'observation et principaux résultats obtenus. — Au cours de chaque année, 200 imagos sont récoltés immédiatement après leur émergence postnymphale, et placés sur une aire de 40 cm. × 40 cm. recouverte par une toile métallique à maille large (6 fil 6). Les conditions climatiques ambiantes ne subissent de ce fait que de très faibles perturbations et les insectes sont incapables de s'évader. Une abondante alimentation leur est assurée par approvisionnement quotidien de feuillage frais de pomme de terre (variété Ackersegen). Chaque jour, les doryphores restants sont soigneusement dénombrés, les morts étant éliminés, ce qui permet, par simple différence, de connaître le nombre d'insectes entrés en terre. Cette méthode renseigne sur la distribution journalière, puis sur le pourcentage final des insectes enfouis, pour une période déterminée de l'été.

L'examen du tableau I montre que, la durée de la période d'enfouissement d'une part, et la mortalité d'autre part, sont sujettes à une importante variabilité d'une année à l'autre.

TABLEAU I

Récapitulation des observations concernant l'enfouissement estival du Doryphore

Années	Délais nécessaires a l'enfouissement des (*) 25 % (jours)	50 % (jours)	75 % (jours)	100 % (jours)	% final de la mortalité
1949	5	9	28	43	39
1950	10	21	32	54	60
1951	7	11	19	32	34
1952	3	7	12	28	21
1953	5	7	10	21	11

Au cours des dix premiers jours qui suivent la sortie postnymphale (à l'exception de l'année 1950), 50 p. 100 des populations de doryphores sont déjà rentrés en terre et y resteront jusqu'au printemps suivant. Enfin, *la mortalité totale est d'autant plus élevée que la durée de la période d'enfouissement est plus grande.*

Remarques générales sur l'action des facteurs climatiques et conclusions. — Sans analyser ici l'ensemble des facteurs qui sont susceptibles de contrôler la variabilité annuelle de la distribution journalière des enfouissements et de la mortalité, il nous semble cependant important de préciser que *la période des enfouissements est d'autant plus courte que son époque est plus tardive* comme cela apparaît dans le tableau suivant :

(*) Les valeurs indiquées représentent les taux progressifs d'enfouissement, calculés après déduction de la mortalité totale.

TABLEAU II

DATES AUXQUELLES LES ENFOUISSEMENTS SONT OBSERVÉS, ET DÉLAIS CORRESPONDANTS DE CEUX-CI

ANNÉES	DATE DE RÉCOLTE DES IMAGOS	FIN DES ENFOUISSEMENTS	DÉLAIS MAXIMUM (jours)	% FINAL DES INSECTES ENFOUIS
1949	20 juillet	2 septembre	43	61
1950	10 juillet	3 septembre	54	40
1952	4 août	2 septembre	28	79
1953	7 août	29 août	21	89

En ne tenant compte ici que des facteurs climatiques qui sont susceptibles d'influencer l'entrée en hibernation du doryphore au moment même où celle-ci a lieu (facteurs « actuels »), nous pouvons admettre que :

a) Au cours de la première décade qui suit la sortie postnymphale, les hautes températures et les faibles hygrométries semblent être à l'origine des premiers et importants enfouissements de doryphores, ce qui s'accorde avec l'opinion de Breitenbrecher (1918) (5) sur les conditions de l'estivation de l'insecte.

b) Ultérieurement, les enfouissements sont déterminés par des températures relativement basses, mais celles-ci seront dans tous les cas supérieures au seuil thermique d'activité de l'imago.

c) Les pluies liées à des températures inférieures à 20° C causent chez les adultes âgés de quelques jours seulement une mortalité pouvant atteindre, dans la majorité des cas, 10 à 20 p. 100 des populations de doryphores.

En conclusion, l'ensemble des constatations faites au cours des cinq dernières années nous autorise à dire que :

1° La mortalité préhivernale subit de grosses variations au point que, si dans des cas exceptionnels elle est un élément important de réduction naturelle (année 1950) dans d'autres cas elle ne peut jouer qu'un faible rôle dans la réduction de l'infestation printanière suivante ; c'est le cas de 1953 qui *nous fait craindre une recrudescence de l'infestation printanière en 1954*, si les conditions hivernales ne sont pas favorables à la mortalité de l'insecte.

2° La lutte chimique contre les insectes parfaits d'été, pour être efficace, doit être entreprise très tôt : *dès l'apparition des premiers adultes*, en raison de la rapidité d'enfouissement d'une grande proportion d'entre eux. Cette difficulté a été déjà soulignée à l'occasion des campagnes de lutte entreprises par l'Organisation Européenne pour la Protection des Plantes.

(*Institut National de la Recherche Agronomique, Versailles. Station Centrale de Zoologie Agricole.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) TROUVELOT (B.) et GRISON (P.). — *C. R. Acad. Agric.*, 1948, **34**, 1004.
(2) GRISON (P.) et LE BERRE (J. R.). — *C. R. Acad. Agric.*, 1950, **36**, 39.
(3) CAIRASCHI (E. A.) et GRISON (P.). — *C. R. Acad. Agric.*, 1939, **25**, 537.
(4) GRISON (P.). — *C. R. Acad. Sc.*, 1944, **218**, 342-344.
(5) BREITENBRECHER (J. K.). — *Publ. Carneg. Instn.*, 1918, n° 263, 341-384.

RECHERCHES D'UN TEST DE RICHESSE SOYEUSE UTILISABLE EN SÉLECTION DU VER A SOIE

par **M. Pascal** et **J.-M. Legay**

(*Note présentée par* **M. le Professeur E. Roubaud**)

L'évolution de l'industrie textile et les qualités nouvelles qu'il sera nécessaire d'exiger des cocons et de la soie impliquent une transformation des méthodes de sélection ou d'amélioration. On peut envisager soit des procédés nouveaux soit des aménagements de procédés anciens, visant essentiellement la rapidité d'exécution et permettant leur emploi généralisé. C'est surtout dans ce but que les recherches rapportées ici ont été organisées.

Les tests de richesse soyeuse, au sens industriel, s'effectuent en mesurant le rapport $\frac{p}{P}$ (1)

p étant le poids de la coque soyeuse, P le poids du cocon, p et P étant mesurés en frais pendant la vie nymphale ou en sec après étouffage, selon le but poursuivi.

Ce test est employé pratiquement (graineurs, filateurs) chaque fois qu'on désire connaître avec précision la valeur d'un lot de cocon. Nous préférons cependant, pour notre usage, utiliser le rapport $\frac{p}{P-p}$ (2) qui a une valeur biologique plus grande, puisqu'il isole le facteur poids de la chrysalide. De toute façon, il est facile de passer de ce système de notation (2) au précédent (1).

Mais de tels tests (1 ou 2) ne peuvent convenir, avec des moyens matériels limités, qu'à une sélection massale; si on envisage une sélection individuelle d'une certaine importance, les opérations nécessaires deviennent trop longues pour la courte période de la vie nymphale pendant laquelle elles doivent s'effectuer.

C'est pourquoi nous avons cherché à mettre au point un test exigeant à ce moment le minimum de travail. Nous proposons donc le principe d'une *estimation a posteriori* de la richesse soyeuse. Elle consiste à laisser faire les accouplements au hasard et à garder les coques percées ainsi que les papillons qui en sont issus, afin de pouvoir estimer *après les opérations de grainage* la richesse soyeuse des parents des diverses pontes obtenues. On conserverait uniquement les pontes des parents jugés intéressants après application du test. Les avantages de cette méthode, qui est compatible avec une sélection généalogique, seraient de travailler hors des périodes d'élevage ou de grainage, et par suite de pouvoir analyser plus de matériel, avec plus de détail (fécondité, caractéristiques des pontes, etc.).

Nous avions d'abord pensé à une estimation de la richesse soyeuse *complètement a posteriori*, c'est-à-dire ne demandant aucune mesure au cours de la vie nymphale, par utilisation du rapport $\frac{p}{I}$ (3)

p étant le poids de la coque percée, I le poids du papillon sec (ou conditionné) après sa mort naturelle. Pour la femelle, il s'agira évidemment d'animaux ayant pondu.

Afin de comparer les deux méthodes d'estimation de la richesse soyeuse en frais (2) et *a posteriori* (3), 500 cocons appartenant à 3 lots de richesses soyeuses moyennes aussi différentes que possible, ont été analysés individuellement. On a procédé aux diverses opérations suivantes :

— ouverture des coques et pesée de celles-ci,
— sexage et pesée des chrysalides,
— isolement de chaque individu et accouplement dirigé,
— conservation de chaque couple et de la descendance commune,

— après leur mort, pesée des papillons conditionnés,
— dessiccation à poids constant et pesée des mêmes papillons,
— analyse des caractéristiques de la ponte.

A l'aide de ces éléments, nous avons établi pour chaque individu la richesse soyeuse ordinaire en frais et la richesse soyeuse *a posteriori* calculée soit avec les poids des papillons conditionnés, soit avec ceux des papillons secs. En aucun cas, il n'est apparu de corrélation positive satisfaisante entre les deux tests (2) et (3).

D'autre part, la distribution des valeurs observées dans le cas des femelles est nettement plus dispersée que dans le cas des mâles. Enfin nous n'avons pu établir de corrélation entre le poids des femelles sèches ayant pondu et le poids des pontes. Jusqu'ici seule a été mise en évidence une corrélation assez illusoire d'ailleurs, entre le poids des papillons femelles n'ayant pas pondu (ou celui des chrysalides femelles) et le poids des pontes.

Il semble donc bien que la richesse soyeuse *a posteriori* ait une *signification différente* de la richesse soyeuse ordinaire, mais il n'est pas exclu qu'elle donne des résultats plus intéressants en sélection. En effet les vers à soie ont depuis des temps immémoriaux été sélectionnés d'après un test de richesse soyeuse du type (2). Dans le poids de la chrysalide femelle, il n'a jamais été fait la part de l'imago proprement dit et celle de la ponte qu'il contient; or ceci a une grande importance quant au sens de la sélection envisagée.

La méthode d'estimation (3) *a posteriori* de la richesse soyeuse soulève en réalité le problème du but à atteindre — c'est-à-dire d'un choix entre deux orientations : richesse soyeuse forte, ou poids de coques élevé en valeur absolue — ainsi que le problème physiologique des relations entre le poids des œufs et celui de la femelle ayant pondu. Sur ce dernier point, nous avons vérifié que le poids des femelles ayant pondu est égal ou inférieur à celui des mâles; ce qui montre que le dimorphisme pondéral est essentiellement lié à la présence des œufs.

En attendant la résolution de ces problèmes, que nous abordons actuellement, nous proposons une deuxième méthode d'estimation *a posteriori* de la richesse soyeuse qui ne modifie pas comme la précédente le sens même de la formule classique (1). Elle consiste à peser :

— le cocon pendant la vie nymphale,
— la coque percée après reproduction (p'),

et à établir le rapport $\frac{p'}{P-p'}$ (4)

On remarque que cette méthode n'est que *partiellement a posteriori*. Elle présente cependant des avantages importants. D'une part il y a évidemment une corrélation très étroite entre le poids de la coque fraîche et celui de la coque percée; il suffit d'éliminer les coques présentant, à l'extérieur ou à l'intérieur, des dépôts trop importants de *meconium*. D'autre part des essais effectués avec ce procédé ont montré que la technique permettait déjà un gain de temps appréciable, puisqu'il ne nécessite, pendant la vie nymphale, qu'une pesée par individu, au lieu de deux, et aucune autre manipulation.

En conclusion, nous pensons que pour mesurer la richesse soyeuse, il sera avantageux, au moins pour le moment, d'utiliser l'estimation (4) plutôt que l'estimation (2), dont elle est très voisine tout en étant beaucoup plus rapide.

(*I. N. R. A. Station de Recherches Séricicoles d'Alès.*)

Bibliographie

Chen (S. Y.). — Analyse de quelques caractères quantitatifs des vers à soie. *Actes du VII^e Congrès Séricicole International*, Alès, 1948.

Coutagne (G.). — Recherches expérimentales sur l'hérédité chez les vers à soie. *Bull. scientif. de la Fr. et de la Belg.*, Paris, 1902, **27**.

Mozziconaci (A.). — Les principes généraux et la pratique du grainage. Alès, Beau, édit., 1911.
Secretain (C.) et Schenk (A.). — Recherches sur la richesse soyeuse des cocons. *Recherches Séricicoles*, Alès, 1, 1937.

IIIe CONGRÈS INTERNATIONAL DE PHYTOPHARMACIE

M. Jean Lefèvre. — Je vous rappelle qu'au mois de septembre 1952 s'est tenu le IIIe Congrès international de la Phytopharmacie, congrès dont je vous ai fait un compterendu succinct.

Les actes de ce congrès sont publiés en 2 tomes; le premier vient de paraître et j'ai plaisir à le déposer sur le bureau de l'Académie.

Il contient le texte des discours officiels, celui des conférences, lesquelles constituent des documents fort intéressants, enfin, le compte rendu du travail des commissions.

Le second volume publiera le texte des communications scientifiques qui ont été, je le rappelle, fort nombreuses.

L'ALLOCATION DE VIEILLESSE DES NON SALARIÉS DE L'AGRICULTURE

M. Roland Maspétiol. — La loi du 10 juillet 1952 qui a institué un régime d'allocation de vieillesse en faveur des personnes ayant exercé une activité non salariée dans l'agriculture a suscité un certain nombre de critiques dont quelques-unes sont, comme il arrive souvent, contradictoires. Le législateur a, par cette loi, déterminé le cadre de l'organisation autonome professionnelle dont le principe était déjà contenu dans la loi du 17 janvier 1948.

Le destin de la loi du 10 juillet 1952, comme celui de beaucoup d'autres textes législatifs, a été de provoquer des mécontentements de la part de ceux qui devaient être les bénéficiaires des dispositions nouvelles aussi bien que de la part de ceux qui sont appelés à contribuer aux charges.

Dans la présente communication, je désire appeler l'attention sur les deux aspects principaux des critiques adressées au régime agricole : tout d'abord le malaise créé dans le monde agricole par l'exclusion systématique de certaines personnes appelées à cotiser, d'autre part le malentendu qui s'est trop souvent répandu dans les campagnes sur le montant exact de la charge imposée aux agriculteurs.

1° *L'attribution des allocations.* — Le régime agricole n'a pas pu, dès l'origine, comporter un système complet d'assurance vieillesse, c'est-à-dire un système dans lequel chaque participant, assuré obligatoire, aurait eu la certitude d'obtenir en contre-partie de ce versement une pension proportionnelle au sacrifice exigé de lui. Un tel système eut été sans doute accueilli avec assez de faveur par l'ensemble des agriculteurs : malgré le caractère obligatoire de sa cotisation, le contribuable aurait eu le sentiment qu'il s'intégrait dans une institution du bénéfice de laquelle il n'était pas exclu totalement. Ce sentiment aurait probablement fait accepter la charge actuelle et peut-être même une charge plus lourde encore alors que la réglementation actuelle a été à l'origine de nombreuses protestations et, dans quelques départements tout au moins, de tentatives d'obstruction systématique à son application.

Au lieu d'un régime d'assurance, le législateur a organisé un système d'assistance qui, pour l'ensemble de la profession coûte peut-être moins

cher mais qui, psychologiquement, a créé un climat peu favorable. Au delà d'un certain chiffre de revenus, 188.000 francs pour une personne seule et 232.000 francs pour un ménage, porté depuis le 1er janvier dernier (date d'entrée en vigueur de la loi du 20 mars 1954) à 194.000 francs pour une personne seule et 244.000 francs pour un ménage, l'agriculteur cesse d'avoir droit à l'allocation. Même s'il n'atteint pas ce chiffre de ressources, l'agriculteur est exclu du bénéfice de l'allocation, dès lors qu'il veut continuer son exploitation, si sa terre comporte un revenu cadastral supérieur à 500 francs; il doit donc cesser son activité professionnelle si l'exploitation dépasse une dimension relativement faible. La recherche, toujours difficile et souvent considérée comme vexatoire par les agriculteurs, de la valeur du capital n'est pas épargnée : des forfaits et des barèmes sont utilisés pour évaluer le revenu problématique que ce capital peut procurer.

Les conditions d'attribution de l'allocation, ainsi fixées par la loi, sont provisoires, tout au moins celles qui concernent le maximum de revenus et l'évaluation du capital : elles cesseront de s'appliquer lorsque l'intéressé aura cotisé pendant quinze ans. Mais cette promesse faite dès à présent à échéance relativement proche n'a pas, semble-t-il, été nettement aperçue par tous les agriculteurs et n'a pas eu l'effet d'apaisement qu'elle semblait comporter.

Les bénéficiaires de l'allocation semblent témoigner d'une certaine méconnaissance de l'avantage qui leur est accordé. Le taux de l'allocation paraît modeste : 28.200 francs par an, porté depuis le 1er janvier 1954 (date d'application de la loi du 20 mars) à 31.200 francs par an, autrement dit la moitié du taux de l'allocation minimum aux vieux travailleurs salariés. Quant au rapport existant entre le montant des cotisations demandées et le taux de l'allocation, un exemple très simple permet de mettre en relief l'ordre de grandeur de ces avantages : supposons un chef d'exploitation mettant en valeur une terre de 500 francs de revenu cadastral et se faisant aider par sa femme et un membre de sa famille. La cotisation demandée à cet exploitant sera la suivante :

a) cotisation assise sur le revenu cadastral, à raison de 5 francs par franc de revenu cadastral par an	2.500 fr.
b) trois cotisations individuelles de 1.000 francs par an	3.000 fr.
le chef d'exploitation considéré versera annuellement	5.500 fr.

Après quinze ans, il aura versé 82.500 francs et 3 personnes dont lui-même auront droit à 31.200 francs chacune annuellement. Le bénéfice demeure important même pour les chefs d'exploitation qui auront à acquitter leurs cotisations pendant une période plus longue.

Si l'on considère un très petit exploitant disposant d'une terre de 100 francs de revenu cadastral et travaillant seul, l'avantage du régime institué par la loi du 10 juillet 1952 est encore plus grand. Cet exploitant paie annuellement une cotisation cadastrale de 500 francs et une cotisation individuelle de 1.000 francs, au total 1.500 francs. La somme représentée par une seule année d'allocation de 31.200 francs ne sera même pas versée par lui en vingt ans de cotisations et lorsqu'il atteindra l'âge requis pour percevoir l'allocation, non seulement il pourra continuer à cultiver sa terre, mais encore il sera dispensé de cotisations comme ayant une terre d'un revenu cadastral inférieur à 150 francs.

Les avantages résultant d'un tel régime d'assistance n'ont cependant pas provoqué de la part des bénéficiaires une pleine satisfaction en raison du fait que les cotisations, même minimes, sont réclamées.

La notion d'assistance, substituée par le législateur à celle d'assurance généralisée, n'a pas été regardée comme satisfaisante. Le législateur agirait avec opportunité en revenant délibérément à la notion d'assurance qui, même corrigée par le maintien d'une allocation minimum au

profit des petits exploitants, serait de nature à mettre fin à la méfiance et à l'hostilité de ceux qui sont appelés à verser de fortes cotisations.

En réformant la loi dans ce sens, le législateur ne ferait d'ailleurs que reprendre les projets qui avaient été envisagés par certains parlementaires dès avant 1952 et qui tendaient à organiser essentiellement un système de retraite vieillesse n'excluant pas l'allocation vieillesse dans l'immédiat.

2° *Les cotisations.* — En matière de financement, on assiste à une évolution assez nette des principes.

La loi du 17 janvier 1948 marquait l'abandon du système de sécurité sociale-vieillesse général et unique pour l'ensemble des professions, tel que le laissait pressentir la loi du 22 mai 1946. La loi de 1948 avoit l'intention d'organiser des régimes professionnels et elle répartit les professions en quatre organisations autonomes. Dans ce système, le financement des groupes professionnels devait se réaliser entièrement par des cotisations, l'assistance accordée aux personnes qui n'ont pas encore cotisé étant mise à la charge des groupes professionnels eux-mêmes.

Après 1948, les organisations des artisans, des commerçants et des membres des professions libérales se mettent en place sous la simple autorité de textes réglementaires. Pour l'agriculture, le financement se révèle à peu près impossible dans le seul cadre de la profession. Le législateur étudie à nouveau le problème; après de longs et laborieux débats, il prend sa décision dans la loi du 10 juillet 1952. Il adopte un mode de financement assez complexe qui, dans ses lignes générales, consiste d'une part, en cotisations des agriculteurs et, d'autre part, en une participation de la collectivité nationale. Cette participation est obtenue sous la forme d'une taxe de statistique et de contrôle douanier s'appliquant à l'ensemble des produits importés ou exportés.

Bien qu'aucune relation ne soit numériquement indiquée dans la loi entre les deux sources de financement, on constate que la participation de la collectivité nationale est d'environ la moitié de la dépense totale du régime agricole. En effet, en 1952, on prévoyait près de 700 à 750.000 allocataires, ce qui, pour une allocation qui était à l'époque de 28.200 francs, représentait une charge totale de 21 milliards environ auxquels s'ajoutaient les frais de gestion, soit ensemble 22 milliards environ. Le rendement de la taxe de statistique et de contrôle douanier pouvait atteindre, au taux de 4 p. 1.000 sur un mouvement général de commerce voisin de 3.000 milliards, près de 12 milliards.

Dans cette participation de la collectivité au régime professionnel de vieillesse réside la principale innovation introduite par le législateur. Bien qu'elle allège très fortement la charge des agriculteurs, elle semble avoir été moins clairement aperçue par eux que par les membres des autres professions. Si l'on en juge en effet par les échos que l'on peut recueillir dans les articles de presse ou dans les motions des congrès, peu de satisfaction s'est exprimée dans les milieux agricoles à la suite de la décision du législateur. Par contre les protestations des milieux commerçants et industriels ont été particulièrement vives, ainsi que celles des représentants des territoires d'Outre-Mer. Il convient aussi de mentionner les critiques sévères adressées par certains pays étrangers.

Mais un fait plus important vient de se manifester : les membres des professions relevant de la loi du 17 janvier 1948, après avoir élevé leurs protestations contre l'avantage donné par le législateur au régime agricole, semblent devoir changer d'attitude et réclamer pour eux-mêmes le bénéfice d'un avantage analogue. Le mode de financement blâmé hier lorsque les agriculteurs en étaient les seuls bénéficiaires, paraîtrait moins injuste s'il était adopté pour l'ensemble des régimes. Le régime des salariés lui-même semble être orienté maintenant vers le même mode de financement.

La loi toute récente du 20 mars 1954 est à cet égard très significative.

Augmentant de 6.000 francs par an l'allocation des vieux salariés et de 3.000 francs par an l'allocation des vieux non salariés, le législateur a recherché des recettes qui ne soient pas de nature à soulever les protestations des employeurs ni celles des travailleurs indépendants. Il a obtenu le supplément indispensable de ressources en majorant la taxe de statistique et de contrôle douanier qui passe de 0,40 p. 100 à 0,75 p. 100 sur lesquels 0,15 p. 100 sont attribués aux caisses non agricoles instituées en application de la loi du 17 janvier 1948. 0 fr. 60 p. 100 sont attribués aux professions agricoles et seront répartis entre le régime des non salariés et le régime des salariés.

Il résulte de ces nouvelles dispositions que le Fonds National d'Allocation de Vieillesse Agricole va centraliser provisoirement les recettes douanières qui seront dirigées non seulement comme dans le passé vers le régime des personnes non salariées, mais aussi, ce qui justifierait le maintien de l'adjectif agricole, vers le régime des vieux salariés, et, ce qui exclut la qualification d'agricole, vers le régime des personnes non salariées autres que les agriculteurs. C'est pourquoi la loi récente de 1954 prévoit l'organisation d'un Fonds National de Vieillesse qui paraît devoir être interprofessionnel. L'institution de ce fonds nouveau était d'ailleurs envisagée à l'article 23 de la loi du 10 juillet 1952.

Une profonde transformation du régime d'allocation vieillesse des non salariés se prépare ainsi aussi bien en ce qui concerne le service des allocations qu'en ce qui concerne le financement. Quelles que soient les modifications que le législateur apportera dans l'avenir, elles seront d'autant plus efficaces que l'institution créée en 1952 aura mieux fonctionné dès le départ. Une attitude d'hostilité des agriculteurs sous le prétexte que les dispositions actuelles ne leur donnent pas pleine satisfaction serait préjudiciable à toutes les réformes que, sur un plan d'ensemble ou par des mesures partielles, le législateur croirait devoir décider.

M. Roger. — Je voudrais souligner, ainsi que vient de le faire M. Maspétiol, qu'on a institué, sous la forme de mutualité, une chose qui n'est pas mutuelle du tout puisque c'est obligatoire.

D'une part, on s'est trouvé, en premier lieu, en présence du manque de ressources et l'État n'a pas hésité à demander les cotisations pour trois ans, avec effet rétroactif, c'est-à-dire pour 1951, pour 1952 et pour 1953.

En second lieu, ce qui a ajouté à l'impopularité de cette nouvelle loi, c'est que, bien qu'elle se présentât comme une loi des cadres, elle exclut du bénéfice de la retraite certains cadres agricoles qu'elle force néanmoins à payer leurs cotisations. Il semble qu'on aurait du avoir la pudeur de ne pas profaner le principe de solidarité qu'implique la mutualité en qualifiant de « mutuelle » une institution basée sur la contrainte et l'injustice!

Je tiens à adresser, en terminant, mes plus vives félicitations à notre cher confrère pour la communication si objective et si précise qu'il vient de nous faire.

L'EAU, SOURCE DE VIE ET DE BIEN-ÊTRE EN AGRICULTURE

M. Émile Calvet, *correspondant.* — Le Concours général Agricole 1954 comportait tout un secteur consacré à l'information éducative de haute portée : le secteur des expositions spéciales, conçues et présentées par le Ministère de l'Agriculture ou sous son patronage.

Un des thèmes adoptés était intitulé : « L'eau, source de vie et de bien-être », thème choisi en raison de l'importance capitale de l'eau en agriculture.

Les manifestations ainsi conçues sous le signe de l'eau comprenaient

une exposition particulière et une « Journée d'études sur l'utilisation rationnelle des eaux en agriculture ».

L'exposition occupait le centre même du grand hall du Concours général où s'élevait le pavillon du Ministère de l'Agriculture. Sous une galerie, bordée d'une colonnade, une vaste fresque rappelait l'universalité du rôle de l'eau, source de toute vie, génie de la cité, richesse économique et énergétique. L'eau domptée, qui alimente les plantes, l'homme et les animaux, était évoquée par des montages photographiques rappelant son rôle dès l'Antiquité et les modernes réseaux d'alimentation en eau des communes rurales. Des maquettes, plus parlantes encore, montraient l'eau à la ferme, dans ses multiples utilisations, de l'évier au jardin, et le village moderne transformé par l'équipement rural. Mais une carte de France, illustrant les statistiques, laissait malheureusement voir de vastes régions encore mal desservies et pour lesquelles un effort, rentable pour tous, mériterait d'être entrepris à une autre échelle que celle des réalisations actuelles. L'eau est surtout source de vie lorsqu'elle irrigue les terres et par les mêmes moyens, de frappants exemples de mise en valeur étaient offerts à l'attention du public. Quelques tableaux plus théoriques vulgarisaient des notions de base sur ces problèmes, et les eaux nuisibles étaient évoquées par la présentation de grands travaux d'assainissement, dont la généralisation pourrait rendre leur valeur à d'immenses surfaces.

Ce panorama des rôles de l'eau s'ordonnait autour d'un magnifique panneau évoquant le cycle de l'eau dans la nature, avec deux paysages de montagne, l'un raviné et stérilisé par l'érosion, l'autre rendu à l'équilibre par le boisement des pentes et la correction des eaux sauvages.

Enfin, face à la galerie, une carte de Provence de plus de 50 mètres carrés de surface, imagée et signalisée par des voyants lumineux, faisait comprendre à l'aide d'un commentaire, fort clair et précis que diffusait un haut-parleur, l'œuvre gigantesque et fructueuse que constitue l'aménagement hydraulique du sud-est de la France. C'est l'esprit des Romains, constructeurs d'aqueducs et de fontaines, qui y revit, pour y réaliser un renouveau au profit non seulement du terroir provençal, mais de la communauté française tout entière.

La « Journée d'études sur l'eau en agriculture » organisée par un comité composé de hauts fonctionnaires du Ministère de l'Agriculture, s'est déroulée le 2 mars 1954, rue Saint-Dominique, dans le cadre bien connu du Centre Marcellin-Berthelot.

Trois séances de travail, présidées par des Inspecteurs généraux des Eaux et du Génie Rural, ont été occupées par la présentation et la discussion de 6 rapports du plus grand intérêt :

— Économie d'eau dans les irrigations, par M. Arrighi de Casanova, ingénieur en chef du Génie Rural, chef de la Section Technique de l'Irrigation et de l'Assainissement, en Arles.

— Étude économique de drainage, par M. Lourdin, ingénieur en chef du Génie Rural, à Orléans.

— Arrosage des prairies et pâtures, par M. Der Khatchadourian, inspecteur de l'agriculture, et Mahou, ingénieur en chef, directeur des Services Agricoles à Nancy.

— Économie de l'exploitation d'un réseau rural de distribution d'eau potable, par M. Neveux, ingénieur en chef du Génie Rural, chef de la Section Technique des Services publics ruraux.

— Le purinage des prairies, par M. Morin, ingénieur en chef du Génie Rural, à Gap.

— Traitement et irrigation combinés des arbres fruitiers, par M. Dusserd, ingénieur en chef, directeur des Services Agricoles, en Avignon.

Ces études effectuées ou présentées par des spécialistes de qualité ont vivement intéressé un nombreux auditoire, composé essentiellement de techniciens de l'eau, d'administrateurs et de praticiens.

Toutes ces études, à côté du rappel ou du commentaire des données

techniques de base, comportaient des vues d'ensemble originales, des conseils pratiques et aucune ne négligeait le point de vue économique sous le signe duquel était plus particulièrement placée la journée.

Nous retiendrons de cette double manifestation — exposition et journée — des constatations réconfortantes. D'une part, l'intérêt porté par le grand public aux problèmes, d'une actualité de plus en plus marquée, concernant les utilisations de l'eau. D'autre part, l'adhésion de nombreux techniciens d'origines diverses, à la notion de « hiérarchisation » de ces utilisations, en soumettant tout ce qui a trait à l'usage de l'eau à une règle d'or : priorité pour l'agriculture et pour l'hygiène. Enfin, la collaboration de plus en plus efficace et intime des chercheurs et des techniciens de l'irrigation et de l'assainissement des terres, avec les économistes de toutes tendances, avec les vulgarisateurs et avec les praticiens; collaboration qui, même dans les milieux spécialisés, établit de fructueux courants d'échange dans le domaine des idées et des connaissances.

Le thème « l'eau source de vie et de bien-être », après avoir été présenté et développé au Concours général agricole, serait repris dans les expositions secondaires, y compris celles de l'Afrique du Nord. C'est là certainement une initiative digne d'éloges et du plus grand intérêt.

DÉCLARATIONS DE VACANCES

M. Bressou, au nom de la Section d'Économie des animaux, prie l'Académie de déclarer vacante la place de correspondant national laissée libre par le décès de M. Marotel.

M. Vayssière, au nom de la Section d'Histoire naturelle agricole, de déclarer vacante celle de membre titulaire de M. René Legendre.

(*Approuvé.*)

BIBLIOGRAPHIE D'ENSEMBLE

(*Ouvrages reçus à l'Académie pendant le mois de mars*)

Moreau (Fernand). — *Les Champignons* (Tome II, systématique.) Volume broché 1170 pages, 835 figures. Encyclopédie mycologique. Paul Lechevalier, éditeur, 12, rue de Tournon, Paris-6e, 1954.

Voisin (André). — *L'application pratique de la rotation des herbages.* Étude extraite du Bulletin n° 16, juillet 1953, du Herd Book normand. Cours Sadi-Carnot à Caen (Calvados).

Office du Niger. — *Rapport annuel du Service des Recherches. Campagne 1952-53. Rapport annuel du Laboratoire des Sols.* Archives de l'Office du Niger, nos 3 et 4.

Société d'Émulation du Jura. — *Enquête sur le Jura depuis cent ans.* Étude sur l'évolution économique et sociale d'un département français de 1850 à 1950. Ouvrage 445 p., publié avec le concours du Conseil Général du Jura. Imp. Maurice Declume, Lons-le-Saunier (Jura). (Présenté par M. Guinier.)

Union internationale des Sciences biologiques. — *Colloques. Série B.* 1° *Les bases biochimiques et structurelles de la morphogenèse,* 2° *Actinomycétales* (morphologie, biologie et systématique), 3° *Les problèmes biométriques qui se posent dans la prévision et l'estimation de la croissance des plantes dans les régions tropicales et subtropicales.* (*Calcutta, décembre 1951*), 4° *Sur l'organisation scientifique des jardins botaniques.* Secrétariat général de l'U. I. S. B., 57, rue Cuvier, Paris-5e. (Présentés par M. Vayssière.)

Quidet (Pierre). — *Les parasites animaux du tabac en France.* Ouvrage relié, 127 pages, 125 figures. Institut expérimental de Bergerac. Imprimerie Nationale, Paris.

Société Saint-Gobain (Service agronomique). — *Agriculture, prairies et alpages en régions accidentées.* Brochure de 81 pages, illustrée de nombreuses photographies, 1954. Saint-Gobain, avenue Matignon, 16, Paris. (Présentée par M. Guinier.)

Félice (Pierre de). — *Le pool vert.* Brochure de 56 pages éditée par l'Organisation française de Mouvement européen, 33, rue Jean-Goujon, Paris-8e.

Bryssine (Georges). — *Notions de pédologie appliquée.* (IV. Méthodes d'analyses.) Étude ronéotée, 78 pages avec 14 figures et 3 graphiques. Service de la Recherche agronomique et de l'expérimentation agricole de l'Empire chérifien, Rabat 1953.

The Yearbook Committee. — *Trees. The Yearbook of agriculture* 1949. Volume relié, 944 pages, nombreuses illustrations. U. S. Government Printing Office. Washington. D. C.

Bréart (Georges). — *Le fleuve blanc.* Essai sur l'économie laitière française. Ouvrage relié, 395 pages, nombreux graphiques. Éditions Mazarine, 35, rue Mazarine, Paris.

Phytiatrie-Phytopharmacie (n° spécial 1953). — *IIIe Congrès international de phytopharmacie.* Paris, septembre 1952. Volume I. Discours, Conférences, Rapports et Vœux des Commissions. Ministère de l'Agriculture, 78, rue de Varenne. (Présenté par M. Jean Lefèvre.)

SÉANCE DU 7 AVRIL 1954

Présidence de M. M. LENGLEN

LES FACTEURS DU DÉVELOPPEMENT DE L'ACESCENCE DANS LES VINS

par **P. Dupuy**

(*Note présentée par* **M. Lemoigne**)

Depuis les travaux classiques de Pasteur (1), peu d'auteurs se sont occupés de cette maladie qui reste toujours « la plus commune de toutes les maladies des vins ». Pasteur a bien démontré que le développement de la maladie est conditionné par la facilité avec laquelle l'oxygène peut accéder au vin.

Peynaud (2) a trouvé que le phénomène de l'acescence ne se limitait pas à la production de l'acide acétique, et que, du point de vue organoleptique, la production d'acétate d'éthyle avait une importance primordiale. Il a trouvé que deux souches d'*Acétobacter* étudiées, différaient par leur pouvoir estérogène.

La présence d'*Acétobacter* dans les vins n'est pas une condition suffisante pour en déterminer la piqûre. On remarque, en effet, que les vins présentent des aptitudes très variables à contracter cette maladie. Mais les observations réalisées jusqu'ici ne sont pas assez systématiques pour qu'il soit possible de prévoir l'avenir d'un vin contaminé. Cette étude a eu pour but de faire varier séparément les divers facteurs qui entrent en jeu pour le développement des *Acétobacter*. La méthode utilisée consiste à suivre le développement de l'acidité totale dans les tubes à essais identiques. Vu les irrégularités constatées d'un tube à l'autre, nos résultats sont les moyennes de plusieurs essais. Les expériences ont été réalisées stérilement et on a ensemencé avec des cultures pures de la même souche déterminée comme *A. rancens*. Beijerinck. On a donc systématiquement laissé de côté la question de l'oxygène qui dans nos essais se trouve toujours largement à la disposition des bactéries.

Pour la souche étudiée, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

La quantité de germes ensemencés n'a d'influence que sur la vitesse de production de l'acide acétique. Après un temps assez court, les différences ne sont plus visibles entre les échantillons ensemencés avec des quantités différentes.

On a vérifié sur plusieurs vins très différents qu'un *pH* inférieur à 3 interdit le développement de *A. rancens*.

L'influence de l'alcool a été étudiée en ensemençant des vins de pH et de degré alcoolique connus. Si on représente sur un graphique la position des vins en fonction du pH et du degré alcoolique, on remarque que les vins situés dans une certaine partie du plan — pH bas et degrés élevés — ne se piquent pas et qu'ils se piquent d'autant plus vite qu'ils ont des pH plus élevés et des degrés alcooliques plus bas.

La température agit surtout sur la vitesse de formation du voile; elle accélère assez peu la vitesse de production de l'acide acétique.

Les tanins ne retardent la prolifération d'*A. rancens* qu'à des doses très élevées. Ainsi un vin rouge recevant une addition de 3 grammes par

litre de tanin de raisin voit la formation du voile retardée de cinq jours. Les vins riches en tanin produisent des voiles tenaces qui flottent bien et n'ont pas tendance à s'effriter et à tomber.

On a pu constater que lorsque les conditions de développement sont normales, l'addition de *glucose* et de *glycérine* ne favorisent pas la production de l'acide acétique. On note cependant que le voile formé est plus résistant. Dans un seul cas, on a observé que le glucose à faible dose avait une action favorisante dans un vin qui se piquait difficilement.

Les substances qui diffusent au cours de la *macération du raisin* retardent dans une faible mesure le développement d'*A. rancens*.

L'acide succinique ajouté au vin arrête le développement à la dose de 6 grammes par litre. Les acides tartrique, malique et citrique n'interviennent que dans la mesure où ils abaissent le pH.

Parmi les *substances minérales*, on a noté une légère action favorisante du fer (10 mg /1) et du manganèse (10 mg /1). Le Ni, le Cu et le Bo aux mêmes doses se montrent toxiques.

— L'élimination du fer n'est pas suffisante pour éviter la piqûre d'un vin. Nous l'avons vérifié en abaissant sa teneur à 0,8 mg /l avec le phytate. Le traitement au ferrocyanure retarde le développement des *Acétobacter*, mais il ne l'empêche pas. Seul l'excès de ferrocyanure l'empêche radicalement.

L'anhydride sulfureux est remarquablement actif sur les bactéries acétiques.

Une dose de 100 milligrammes par litre de SO2 suffit à tuer dans les vins les bactéries en voie d'évolution. Des doses comprises entre 25 et 50 milligrammes par litre suffisent, suivant les cas, à empêcher le développement des bactéries ensemencées. Pour obtenir une action antiseptique plus rapide on n'a guère intérêt à augmenter la dose d'anhydride. Ainsi une dose de 3.680 milligrammes par litre de SO2 stérilise une culture en quarante minutes, et une dose de 179 milligrammes par litre n'exige que cent-soixante minutes.

Sur des suspensions de bactéries non proliférantes, on a pu constater que l'anhydride sulfureux inhibe l'oxydation de l'alcool et cela d'autant plus qu'on se trouve à un pH plus bas. Ainsi 100 milligrammes de SO2 inhibant de 43 p. 100 à pH = 6,1 et de 100 p. 100 à pH = 4.

L'action inhibitrice de SO2 ne réside pas dans la capture de l'aldéhyde. On ne peut invoquer davantage son action réductrice. En effet, l'acide ascorbique à haute dose, quoique réducteur n'influe en rien sur le développement d'*A. rancens*. Il semble donc que l'on soit en présence d'une action propre intervenant peut-être au niveau des groupements SH, comme le suggère O. Wyss (3).

Conclusions

D'après notre étude, il existe deux facteurs principaux qui conditionnent le développement de la souche étudiée dans le vin : ce sont le pH et le degré alcoolique. Nos résultats permettent de prévoir en fonction de ces deux facteurs si un vin donné ensemencé avec cette souche se piquera ou restera sain.

Les autres facteurs étudiés interviennent beaucoup moins et ne sont sensibles que dans la vitesse de développement des *Acétobacter*.

L'anhydride sulfureux constitue d'après nos essais un antiseptique de choix pour cette bactérie acétique. Des doses de 50 à 100 milligrammes par litre permettent de détruire sûrement les *Acétobacter* dans un vin. L'action antiseptique est suffisamment rapide pour que la combinaison de l'anhydride sulfureux n'entre pas en ligne de compte. Comme antiseptique du matériel œnologique, l'anhydride sulfureux devra toujours

être employé à un pH aux environs de 3. Aux solutions très concentrées on a intérêt à préférer des solutions diluées et à les laisser agir plus longtemps.

(*Station Centrale de Recherches sur l'Œnologie, la Cidrerie et les Jus de Fruits, Narbonne.*)

Bibliographie

(1) Pasteur (L.). — *Études sur le vin*, Paris, 1873.
(2) Peynaud (E.). — *Annales des Fermentations*, 1936, **2**, 367-384.
(3) Wyss (O.). — *Advances in Food Research*, 1948, **1**, 373-93.

Dosage du métaldéhyde, par **M. Schomberg**, *Ingénieur agricole professeur à l'Institut agronomique de Lima*

(*Note présentée par* **M. Maurice Lemoigne**)

L'acétaldéhyde peut former plusieurs polymères : paraldéhyde, métaldéhyde, etc. Le paraldéhyde, qui est un liquide, peut être utilisé à la place du pétrole; le métaldéhyde ou tout simplement le « méta » présente actuellement un grand intérêt industriel comme l'alcool solidifié, ou le principe actif qui attire et tue les mollusques gastéropodes (escargots, limaces, etc.).

L'étude que nous avons entreprise en son temps avait démontré que le paraldéhyde ne faisait qu'attirer les mollusques, tandis que le méta les attirait et les enivrait. La majeure partie des mollusques s'enivrent pour ne jamais se réveiller; les autres se réveillent quand l'état d'ébriété est passé.

Nous pouvons noter en passant que l'action toxique de l'alcool est due à la formation de faibles quantités d'acétaldéhyde dans le foie des mammifères. Il est fort probable que la toxicité du métaldéhyde doit être également attribuée à sa partielle dépolymérisation avec la formation du même acétaldéhyde.

Même si la quantité de méta absorbée est faible, les mollusques peuvent périr, s'il se trouvent exposés aux rayons du soleil. Leurs voisins protégés du soleil par l'ombre d'une feuille peuvent ensuite se réveiller et regagner leur abri.

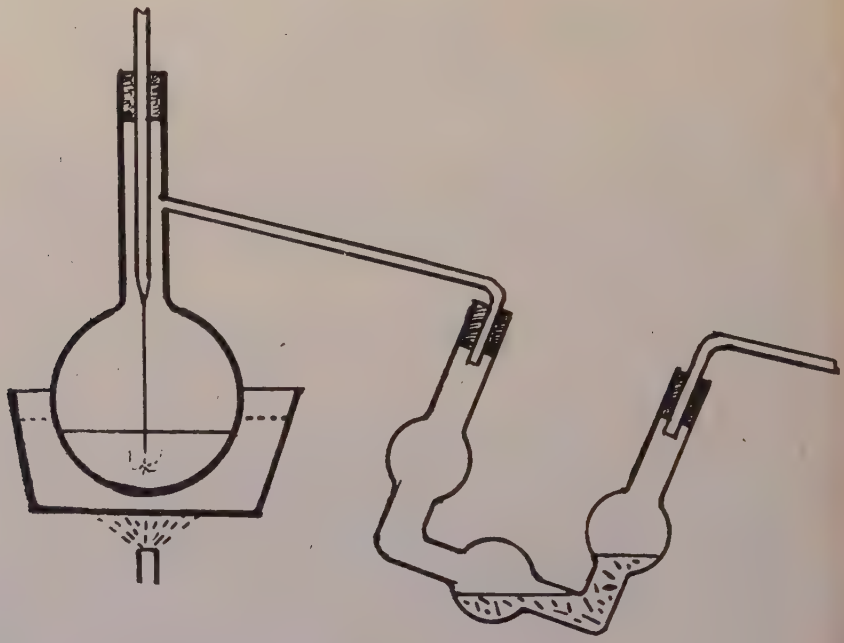
L'utilisation du méta sur une échelle industrielle nous avait incité à élaborer et mettre au point un procédé du dosage du méta pur, et ensuite des mélanges renfermant une certaine quantité de méta. Notre procédé fut exposé dans ses grandes lignes dans une communication présentée au XVIII[e] Congrès de Chimie Industrielle. Son texte fut ensuite reproduit par les Annales des falsifications (364-65, 1939) par D. Leroux et M. Raucourt : Formulaire de phytopharmacie), etc. Notre texte portait le caractère d'un exposé général, qui se limitait non pas au dosage d'un seul type de produit, mais envisageait le travail avec telle substance ou tel mélange, y compris le méta industriel. Actuellement, notre procédé est utilisé d'une façon générale et presque exclusivement au dosage de divers mélanges destinés à la lutte contre les limaces.

En vue de simplifier les manipulations analytiques, et faciliter le travail des laboratoires de contrôle, nous nous permettons d'exposer le procédé standardisé, tel qu'il est appliqué par nous, depuis plusieurs années.

Les quelques précisions que nous allons indiquer ne font que confirmer l'intérêt pratique du procédé. La technique du dosage du méta est tellement simple, que le procédé peut être réalisé et exécuté par des personnes débutant en chimie.

Dosage des poudres anti-limaces. — 2,20 g. de poudre sont placés dans un ballon de distillation de Würtz de 300 centimètres cubes. On y ajoute 100 centimètres cubes d'eau et 5 centimètres cubes d'acide phosphorique (D = 1,5). Le bouchon du ballon est percé par un tube en verre effilé en bas, le bout capillaire plongé dans l'eau.

Le ballon est relié à un tube d'absorption Peligot, dans lequel on introduit des rognures de plaque en polythène. On verse dans le tube Peligot 20 centimètres cubes d'eau distillée et 20 gouttes de bisulfite de sodium. On met le tube Peligot en communication avec la trompe à eau, qui aspire lentement l'air dont on doit pouvoir compter les bulles. Le ballon Würtz est plongé dans un bain-marie maintenu à l'ébullition. Au bout de trois heures l'opération est terminée.



On transvase le contenu du tube Peligot dans un ballon jaugé de 100 centimètres cubes. On rince 3 ou 4 fois avec de l'eau et l'on complète le ballon avec de l'eau. On vide le tout dans un Bécher et ensuite on prélève pour le dosage 20 centimètres cubes. Le dosage s'effectue avec la solution iodée à N/10, en 2 temps :

1° Correction de la solution : on oxyde l'excès de bisulfite avec la solution iodée en présence d'empois d'amidon, jusqu'à coloration légèrement bleuâtre. La quantité d'iode utilisé n'a pas besoin d'être notée.

2° On ramène la quantité d'iode dans la burette à 0. On ajoute à la solution bisulfitée une pincée de bicarbonate de sodium. La coloration bleue disparaît. On ajoute alors la solution iodée jusqu'à ce que la coloration bleue se maintienne. (Si l'on a mis de l'iode en excès, on emploie la solution N/10 d'hyposulfite; ensuite, on déduit le nombre de centimètres cubes d'hyposulfite de ceux de l'iode.)

Soit : J centimètres cubes d'iode utilisés. Teneur en méta de la poudre : J : 2.

La précision du travail est le 1/10 du résultat, quand on pèse la poudre

au trébuchet; elle est de 1/50 quand on la pèse avec une balance plus sensible que le trébuchet.

Une plus grande précision des pesées est inutile dans les conditions du travail courant.

M. Bruno. — Je voudrais dire un mot, non pas en œnologue ou en chimiste mais en vigneron, au sujet de l'acescence.

Il est des cas où l'acescence va aussi vite que la fermentation alcoolique, lorsqu'il y a beaucoup de grains éclatés dans la vendange. Très vite, on s'aperçoit que la vendange a déjà une odeur acétique indiscutable.

Pour éviter la fermentation acétique, dès le départ, il faut travailler proprement, comme dans toute industrie basée sur la bactériologie. Le plus grand contaminateur des vendanges, c'est, je crois, le petit moucheron qui pullule au moment où on fait la vinification. Pour ma part, je suis arrivé à le dominer en employant le mélange à poids égaux de métabisulfite et de phosphate bicalcique finement broyé à l'état de farine. Lorsque je voyais voltiger les moucherons, il suffisait de lancer à la volée une poignée de cette poudre. Les insectes disparaissent comme par enchantement. Dans ces conditions, on évite l'ensemencement du moût à son départ par des ferments acétiques.

Je crois que les moucherons constituent la principale cause. Après, il y a toutes les causes connues : transport en tonneaux non remplis, températures trop élevées, récipients qui, eux-mêmes, sont infectés par le ferment acétique dont le bois est imprégné. Il faut éviter d'employer ces récipients de bois sans leur faire subir une neutralisation et une désinfection très soignées.

Ceci étant, on peut tout de même, très facilement, se mettre à l'abri de la fermentation acétique. Il est clair que le vin se défend contre la fermentation acétique, et par son alcool, et par son acidité — l'acidité fixe peut-être encore plus que par l'alcool.

Ce sont deux facteurs essentiels. J'en ajoute un troisième : la propreté du travail. En faisant proprement la vinification, en évitant l'action des moucherons, je crois qu'on peut presque toujours faire du vin qui n'a pas de tendance à l'acescence.

INFLUENCE DE LA THIAMINE SUR LA FERMENTATION DU JUS DE RAISIN

par **MM. Pierre Dupuy et Michel Flanzy**

(*Note présentée par* **M. Maurice Lemoigne**)

Le rôle de la thiamine dans la fermentation alcoolique est connu depuis déjà longtemps. Dans des conditions expérimentales bien déterminées, la vitesse de fermentation est fonction de la quantité de vitamine présente dans le milieu. Plusieurs méthodes de dosage de la thiamine sont basées sur ce principe.

Tout naturellement, on a été amené à rechercher si cette vitamine n'était pas susceptible d'apporter des modifications intéressantes dans la fermentation du jus de raisin.

Des expériences ont été réalisées par Ribéreau-Gayon et Peynaud (*C. R. Ac. Agr. Fr.*, 25 juin 1952, 39, 444-47). La thiamine s'est montrée particulièrement intéressante. D'après les chiffres donnés par les auteurs à la dose de 0,5 mg./l. dans un jus de raisin titrant 172 grammes par litre de glucose-lévulose et à 25° C la thiamine augmente très sensiblement le nombre des levures et la vitesse de fermentation.

Dans d'autres expériences, l'addition de petites quantités de vitamine a permis d'augmenter le nombre des levures de 50 et même 100 p. 100; en outre, dans des moûts riches en sucre, elle a permis de pousser plus loin la fermentation. Ces actions favorables étaient d'autant plus marquées que les moûts étaient plus riches en sucre et moins aérés. Ces auteurs concluent donc que la vitamine B est susceptible d'entrer dans la pratique œnologique et de remplacer avantageusement les sels ammoniacaux employés au cours de la fermentation.

En 1951, O. Rahn (*Growth*, 1951, 15, 267-287) a découvert que la thiamine rend la levure de boulangerie tolérante aux concentrations élevées en alcool.

A la suite de ces travaux, il nous a paru utile de rechercher par de nouvelles expériences si ces résultats étaient susceptibles d'être étendus aux moûts et aux levures du Languedoc.

Les essais que nous allons rapporter avaient pour but de répondre à 3 questions.

1° *La thiamine permet-elle d'augmenter la population de levures?* — Deux essais faits au laboratoire avec la même levure elliptique dans 2 moûts de raisin largement aérés — 50 centimètres cubes du moût dans des flacons de 500 centimètres cubes — nous ont donné les résultats suivants :

	1re EXPÉRIENCE			2e EXPÉRIENCE	
Vitamine ajoutée en mg/l .	0	2	10	0	5
Nombre de levures en 10^6 au cm³	111	105	107	120	145

Un autre essai a été fait dans une cave possédant 2 cuves de levurage. L'une d'entre elles recevait 1 milligramme par litre de vitamine B, chaque fois qu'on introduisait une nouvelle quantité de moût. La levure multipliée dans les 2 cuves était la même : levure de vin rouge livrée lyophilisée par l'Institut Pasteur. Voici les résultats des comptages successifs effectués dans l'une et l'autre cuve :

	NOMBRE DE LEVURES EN 10^6 AU CM³						MOYENNE
Sans thiamine. . . .	225	178	164	130	112	128	156
Avec 1 mg/l de thiamine.	181	217	194	124	132	135	164

Ces chiffres montrent que l'addition de thiamine ne produit pas d'une façon générale une augmentation telle du nombre de levures qu'elle puisse être intéressante dans la préparation des levains.

2° *La thiamine accélère-t-elle la fermentation alcoolique?* — Nous avons suivi la fermentation dans des matras Pasteur fermés par une valvule de Bunsen ensemencés avec la même levure et ayant reçu des additions de thiamine. Les expériences ont été répétées à diverses températures. Les courbes de diminution de poids montrent que les différences sont

souvent sensibles au stade de la fermentation active; aussi, avons-nous pris comme chiffre de comparaison la moyenne de la perte de poids journalière au moment où la fermentation est la plus active.

Pertes de poids quotidiennes avec mout de raisin a 285 g/l de sucre

Température	Période	Thiamine ajoutée en mg/l		
		0	0,5	2
15-20° C	5e au 10e jour	0,231	0,225	0,254
25° C	2e au 4e jour	0,780	0,790	0,790
35° C	2e au 4e jour	0,542	0,615	0,600

Dans d'autres expériences la thiamine n'a pas été ajoutée dans les matras. Elle était introduite dans les pieds de cuve. Les levures produites en présence de quantités variables de thiamine étaient ajoutées au jus de raisin de façon à réaliser une concentration de 20-10^6 levures au centimètre cube.

Les résultats sont les suivants :

Pertes de poids quotidiennes

1° Avec jus de raisin sucré 240 g/l :

Température	Période	Thiamine ajoutée dans le pied de cuve en mg/l		
		0	2	10
15-20° C	2e au 4e jour	0,312	0,415	0,440
35° C	2e au 4e jour	0,332	0,412	0,523

2° Avec jus de raisin sucré à 285 g/l :

Température	Période	Thiamine ajoutée dans le pied de cuve en mg/l	
		0	5
15-20° C	4e au 7e jour	0,360	0,379
25° C	2e au 4e jour	0,645	0,764
35° C	2e au 4e jour	0,622	0,645

Ces chiffres montrent que dans certains cas l'addition de thiamine produit bien une accélération de la fermentation. Cette accélération a été faible ou inexistante lorsque la vitamine est ajoutée au milieu conservé en anaérobiose. Elle est plus forte lorsque la thiamine a été ajoutée lors de la multiplication des levures au contact de l'air. Elle est irrégulière d'une expérience à l'autre peut-être parce que les jus ont des richesses initiales différentes en facteurs de croissance.

L'expérience réalisée en grande pratique portant sur 12 cuves n'a pas permis de constater une augmentation de la vitesse de fermentation lorsqu'on utilisait un pied de cuve ayant poussé en présence de 1 milligramme par litre de thiamine.

3° *La thiamine permet-elle de pousser plus loin la fermentation alcoolique?* — Pour le savoir nous avons dosé l'alcool lorsque la fermentation s'est arrêtée.

Alcool formé dans un jus de raisin sucré a 285 g/l

Températures	Thiamine ajoutée dans les matras en mg/l		
	0	0,5	2
15°-20°	16°44	16°5	16°54
25°	—	12°5	12°3
35°	10°6	10°33	10°02

Températures	Thiamine ajoutée dans le pied de cuve en mg/l	
	0	5
15°20°	16°77	17°15
25°	12°65	12°98
35°	9°70	9°85

D'après ces expériences la thiamine ne paraît donc pas susceptible d'augmenter d'une façon appréciable la résistance des levures à l'alcool et aux températures élevées.

Conclusion. — Puisque la thiamine est un facteur essentiel de la fermentation alcoolique, il faudrait en déduire que le jus de raisin est naturellement assez riche en cette vitamine.

Pourtant ces essais ne doivent pas faire conclure à l'inutilité de la thiamine comme adjuvant de la fermentation vinaire. Ils montrent simplement que les résultats favorables observés dans certains cas et indifférents dans d'autres, ne sont pas encore susceptibles de généralisation. Dans les phénomènes que nous avons étudiés, la thiamine ajoutée n'intervient pas

d'une façon constante et dans tous les cas, elle intervient peu. De nombreux essais sont encore nécessaires avant que l'on puisse exprimer une opinion valable sur l'utilité de la thiamine en œnologie.

M. Javillier. — Je voudrais demander à M. Lemoigne si les auteurs se sont assurés de la présence ou de la non-présence dans les moûts ensemencés de la thiamine ou des constituants de cette thiamine : une certaine pyrimidine et un certain thiazol.

M. Lemoigne. — Il y a de la thiamine dans les moûts employés. C'est la conclusion que l'on peut donner, sans entrer dans le détail.

ÉTUDES PRÉLIMINAIRES SUR L'UTILISATION DES BACTÉRIES ET CHAMPIGNONS ENTOMOPHAGES CONTRE LES INSECTES NUISIBLES

par **MM. C. Toumanoff et P. Grison**

(*Note présentée par* **M. Maurice Lemoigne**)

L'utilisation des champignons entomophages dans la lutte contre les ennemis des cultures a été envisagée depuis 1878 par M. Metchnikoff et l'emploi des bactéries sporogènes a été préconisé par S. Metalnikov et ses collaborateurs dès 1929.

Les résultats les plus récents et souvent encourageants obtenus d'une part par J.-J. Karpinski à l'aide de *Beauveria densa* contre les hannetons en 1950 (1) et d'autre part par E.-A. Steinhaus avec *Bacillus thuringiensis* (2) contre la coliade de la luzerne en 1951 (3), nous ont incité à examiner de notre côté les possibilités d'utilisation de ces divers parasites des insectes.

Pendant les premières années d'étude en 1949 et 1950 nous avons employé un milieu organique de tourteau, mis au point à l'Institut Pasteur, encore en 1945 par Chorine (4), pour assurer la multiplication des micro-organismes que nous avons choisis parmi de très nombreuses souches. Celles-ci provenaient de l'Institut Pasteur, du Japon, du Commonwealth Mycological Institute...; leur virulence a été testée au laboratoire notamment sur les chenilles de *Galleria melonella*, *Thaumetopoea pytiocampa* Schiff, *Operophtera brumata* L., *Pieris brassicae* L, sur larves et adultes du doryphore (*Leptinotarsa decemlineata* Say) en ce qui concerne les champignons; sur larves de *Bombyx mori* L, *Thaumetopoea pytiocampa*, *Pieris brassicae* et *Malacosoma neustria* L, en ce qui concerne les bactéries.

Parmi ces nombreuses souches nous avons retenu seulement les suivantes pour être expérimentées sur colonies d'insectes à la Station Centrale de Zoologie agricole :

Beauveria globulifera (souche Masera).
Metarrhizium anisopliae (souche Comm. Myc. Inst.).
Bacillus cereus (souches P3, V3, Cy3, C3) (*).

(1) Karpinski (J. J.). — *Ann. Univ. M. Curie. Lublin*, 1950, 2, **5**, 29-75.

(2) La forme décrite par Berliner en 1915 sous le nom de *Bacillus thuringiensis* doit être considérée selon Smith (N. R.), Gordon, Clark (R. E.) (1946) comme appartenant au vaste groupe de *Bacillus cereus* Frank. et Frank. Elle fut classée comme variété de cette espèce (Toumanoff. — *Ann. de l'Inst. Past.*, avril 1952, **82**, 512); Smith (N. R.), Gordon et Clark. — *Aerobic Sporeforming Bacteria Monograph*, novembre 1952, n° 16, U. S. D. A.).

(3) Steinhaus (E. A.). — *Hilgardia*, 1951, **20**, n° 18, 359-81.

(4) Rapport inédit.

(*) Les caractères de ces souches et leur origine ont été indiqués par l'un de nous

Au cours de la plupart des essais nous avons utilisé la technique « au rameau » en laboratoire qui consiste à pulvériser une quantité déterminée de la préparation biologique liquide sur un rameau pourvu d'un nombre connu d'insectes; l'observation quotidienne des mortalités, complétée par un examen microscopique de l'hémolymphe, permet d'apprécier l'efficacité des traitements réalisés.

Plus d'une soixantaine d'essais au rameau ont été effectués depuis1949 afin de caractériser l'efficacité des souches étudiées en fonction de diverses conditions biologiques : stade larvaire, température du milieu, persistance d'action infectieuse... Ils ont été complétés par une dizaine d'essais « parcellaires » en plein air sur des végétaux naturellement ou artificiellement infestés par d'assez grandes quantités d'insectes afin de se rendre compte de l'action des préparations biologiques dans les conditions naturelles.

Nous ne tiendrons pas compte ici de quelques résultats pour le moment peu satisfaisants dans les conditions de milieu utilisé, obtenus avec les champignons entomophages; citons seulement le cas d'un essai en plein air sur des lots de 50 chenilles d'*Hyponomeutes* du pommier du dernier stade au cours duquel nous avons obtenu 58 p. 100 de mortalité au moment de la mue nymphale (contre 10% dans le témoin) avec la préparation *Beauveria globulifera.*

Nous développerons plutôt les essais effectués avec les préparations de diverses souches de *Bacillus cereus* et plus spécialement de la souche « P3 » qui s'est montrée la plus virulente dans tous les essais préliminaires. Par exemple, dans le cas de la teigne de la pomme de terre *Gnorimoschema operculella* Zell., le contrôle fait une dizaine de jours après le traitement réalisé au moment de l'éclosion des chenilles sur tubercules donnait :

	Chenilles mortes	Chenilles survivantes	Efficacité Abbott %
Avec souche Cy3	22	108	17
Avec souche P3	61	159	28
Avec insecticide H. C. H.	67	18	79
Témoin	0	90	—

Une autre souche *Bacillus cereus* var. *alesti* étudiée par Toumanoff et Vago (5) très pathogène pour le Ver à soie, a été utilisée comme les précédentes en préparations contenant très approximativement 200 mil-

dans un travail spécial. Leur dénomination actuelle serait : *Bacillus cereus* var. *P3* Toum., *Bacillus cereus* var. *galechiae* Toum. (*Bacterium galechiae* nº 1 de Metalnikov) *Bacillus cereus* var. *cazaboun* Toum. (*Bacterium cazaboun nº 1* de Metalnikov et *Bacillus cereus* var. *cazaboun* nº 2 Toum. (*Bacterium cazaboun* nº 2 de Metalnikov). (*Ann. de l'Inst. Past.*, 1953, **85**, 90.)

La souche *Bacillus cereus* var. *P3* est la souche qui fut conservée à l'Institut Pasteur depuis 1946 par M. Ghelelovitch qui a fait accroître sa virulence par les passages sur les insectes.

Quoique nous étions, depuis 1951, en possession de la souche de *Bacillus thuringiensis* Berliner, qui fut très aimablement communiquée à l'un de nous par le Dr Steinhaus, nous ne l'avons pas utilisée sur le terrain, sachant que les travaux sur cette souche (déjà étudiée par Metalnikov et Chorine entre 1927-30) étaient poursuivis en Amérique.

(5) Toumanoff (C.) et Vago (C.). — *C. R. Acad. des Sc.*, 1951, **223**, 1504.

lions de spores au centimètre cube puis diluée au 1/10e et additionnée de 5 p. 100 de dextrine comme mouillant. Sur des lots de 20 chenilles à une température de 20 à 25° C et une hygrométrie relative de 65 à 70 p. 100, les pourcentages de mortalité observées sont :

Insecte	Stade	Souche *cereus alesti* %	Souche *cereus P3* %	Témoin %	Étalon DDT %
Piéride	3e	100	100	20	100
	4e	100	100	45	100
	5e	80	100	10	100
	5e	90	100	0	100
Malacosoma	6e	90	90	20	100
	6e	100	90	40	100
Teigne de la pomme de terre (en boîte de Pétri)	1-2e	76	83	22	—
	1 2e	70	100	25	—

En retenant la Piéride du chou comme insecte d'expérience avec lequel la mortalité totale était la plus fréquemment obtenue, nous avons procédé à une série d'essais pour étudier l'influence de quelques facteurs. L'examen de leurs résultats nous permet de tirer les remarques suivantes :

1° *Influence de la température.* — Entre +16° C et +32° C la mortalité des chenilles du 3e stade en présence de la souche bactérienne est totale; cependant elle est un peu moins rapide à 16°-18° (5 jours), et même à 32° (4 jours) qu'aux températures de 22° ou 28° (3 jours). Tous les témoins se sont comportés normalement, sans aucune mortalité, ce qui donne une grande valeur aux essais.

2° *Influence de l'âge des chenilles.* — Les chenilles de Piéride du chou sont également sensibles à l'agent pathogène quel que soit leur âge. Toutefois la vitesse de mortalité décroît avec l'âge : ainsi les chenilles des 1er et 2e stades meurent toutes en vingt-quatre heures; celles du 3e stade meurent en deux ou trois jours; enfin certaines chenilles du dernier stade avant la nymphose peuvent survivre cinq jours. La mortalité dans les témoins a varié entre 0 et 10 p. 100.

3° *Persistance d'action des cultures bactériennes.* — Des choux subissaient une pulvérisation dans la nature avec le liquide contenant la souche additionnée de 2 p. 100 de bentonite. Des feuilles prelevées sur ces choux à différentes dates après le traitement étaient utilisées pour les expériences au laboratoire.

Deux jours après le traitement l'efficacité est encore totale sur larves du 1er stade (100% en 4 jours) mais elle n'existe plus une semaine après ; on ne constate aucune mortalité de chenilles du 3e stade mais celles-ci présentent une activité moindre et un retard de cinq jours dans la nymphose laquelle a lieu dix jours après la mise en expérience dans le témoin et quinze jours dans l'essai.

En conclusion, sans négliger l'étude de l'action des champignons entomophages sur la destruction naturelle ou artificielle des insectes nuisibles, liée considérablement aux facteurs climatiques comme Ullyett l'a montré (6), nous nous sommes attachés à examiner l'action de certaines souches de *Bacillus cereus* sporulées en milieux liquides.

(6) Ullyett (G. C.) and Schouken (D. B.). — *Dep. of Agr. and For. Division of Ent.*, 1940. Sér. n° 5.

L'un de nous a rappelé les modalités d'infection des insectes par les spores bactériennes (7) dont le mécanisme accompagné de l'étude histopathologique a été par la suite précisé pour le Ver à soie avec M. Vago (8-9) ainsi que pour les chenilles d'*Hyponomeuta cognatella* Hb. et *Galleria melonella* L. (10).

Au cours de cette étude préliminaire nous avons pu envisager les possibilités de l'utilisation des souches bactériennes dont le pouvoir pathogène, après leur épandage sur le feuillage des plantes paraît être fugace.

Contrairement à ce qui a été démontré avec les insecticides chimiques (11) les effets mortels de ces préparations sont à peu près équivalents quel que soit le stade larvaire du lépidoptère.

L'efficacité de certaines souches de *Bacillus cereus* étant déjà connue, nous avons surtout cherché à poser les problèmes que les bactériologistes, les pathologistes et les entomologistes doivent s'efforcer de résoudre pour mettre à la disposition du technicien un moyen de lutte biologique sûr et pratique contre certains ravageurs des cultures.

SUR LA COMPLEXITÉ DES CONDITIONS THERMIQUES DE LA MATURATION DES POIRES PASSE-CRASSANE

par **MM. R. Ulrich et A. Paulin**

(*Note présentée par* **M. R. Combes**)

A l'occasion de recherches sur la maturation accélérée des poires Passe-Crassane par l'éthylène, nous avons été amenés à constater que des fruits placés dès la récolte à +15° (*) et maintenus ensuite à cette température ne mûrissent pas normalement. Au contraire, un séjour préalable à 0 ou +4° permet ensuite à la maturation de suivre son cours habituel à +15°.

Pour préciser les exigences thermiques de ces poires en ce qui concerne la maturation, nous avons récolté à l'École Nationale d'Horticulture de Versailles des fruits aussi comparables que possible le 9 octobre 1953. Après un tri sévère, 6 lots ont été constitués et traités par la suite dans les conditions ci-dessous :

— *lot A*, placé dès la récolte à +15° puis maintenu à cette température;

— *lot B*, placé dès la récolte à 0° puis maintenu à cette température;

— *lots C, D, E, F*, placés à 0°, respectivement pendant une, deux, trois ou quatre semaines, puis mis à mûrir à +15°.

Les observations faites sur ces fruits à l'occasion des prélèvements successifs ont permis de construire le graphique ci-joint. Nous décrirons seulement l'état final des fruits des divers lots à la date du 24 décembre.

(7) Toumanoff (C.). — *Revue Canad. Biol.*, 1949, **8**, n° 4, 348.

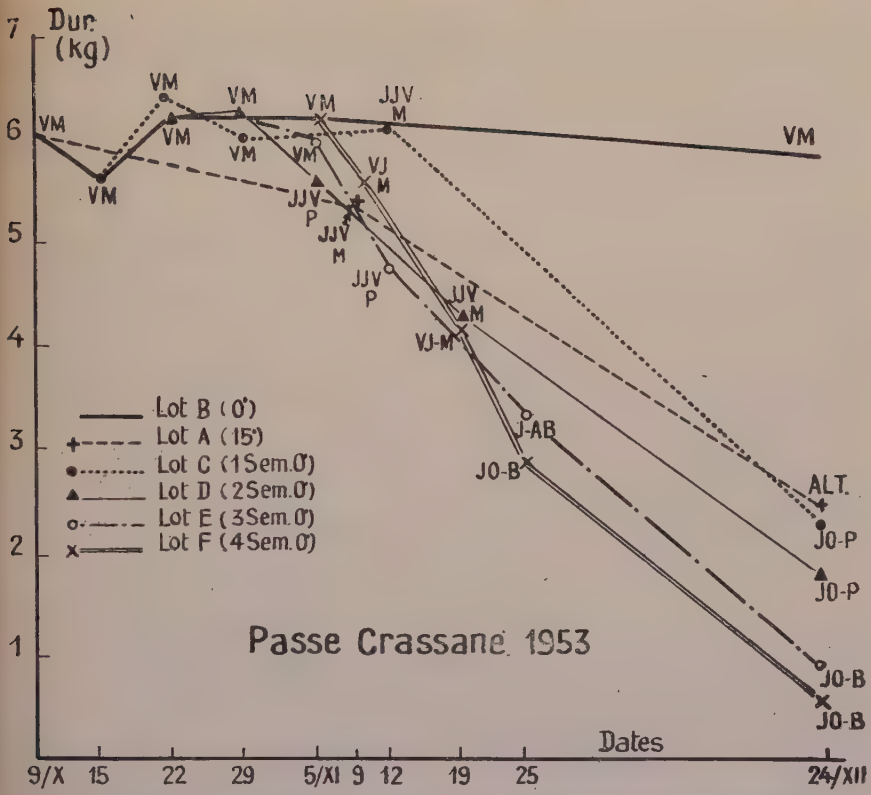
(8) Vago (C.). — *C. R. Acad. d'Agric.*, 1951, **37**, 593.

(9) Toumanoff (C.) et Vago (C.). — *Ann. de l'Inst. Past.*, 1952, **83**, 421 *ibid.*, 634; 1953 **84**, 376.

(10) Toumanoff (C.). — *Ann. de l'Inst. Past.* Soc. Franç. de Microb. Séance du 7 janvier 1954. **86**, n° 5 (à l'impression).

(11) Grison (P.) et Viel (G.). — *C. R. Acad. Sc.*, 1950, **231**, 1090.

(*) Température couramment utilisée pour faire mûrir les poires.



Les lettres V, VJ, JJV, J, JO sont les abréviations des qualificatifs indiquant la couleur des fruits : vert, vert jaune, jaune avec trace de vert, jaune, jaune orangé. Les lettres M, P, AB, B, ALT signifient respectivement : qualité médiocre, passable, assez bonne, bonne, enfin fruits altérés. En ordonnées, la dureté, mesurée au pénétromètre.

Les poires du lot A (+15°) étaient alors attaquées par des champignons, jaunes, mais non mûres du point de vue de la saveur et de la fermeté. Celles des lots C et D (1 ou 2 semaines à 0°) étaient jaunes, mais fermes et non parfumées. Celles du lot E (3 semaines à 0°) étaient plus évoluées que celles des lots C et D, et de bonne qualité. Celles du lot F (4 semaines à 0°) étaient alors complètement mûres, fondantes et parfumées. Quant aux poires du lot B (0°), elles avaient à peine évolué.

Il est donc bien exact que les poires Passe-Crassane exigent avant un traitement de maturation à +15° un séjour au froid de l'ordre de quatre semaines à 0°. Ceci ne signifie évidemment pas qu'il n'existe pas, entre 0 et 15°, de température permettant une évolution normale complète, même si cette température est appliquée d'une manière continue. On peut noter qu'en ce qui concerne les températures étudiées (0, +15°) l'évolution des fruits est d'autant plus satisfaisante que le séjour préalable au froid a été plus long (entre 1 et 4 semaines).

Il est intéressant de remarquer qu'un traitement continu à +15° n'altère pas l'évolution pigmentaire, mais gêne la métamorphose pectique, trouble le métabolisme des sucres et des acides, ainsi que la formation

des essences. Nous avons en outre montré antérieurement (1) qu'à +15° la courbe des variations de l'intensité respiratoire des poires Passe-Crassane est tout à fait insolite; on n'y observe pas la crise (climactérique) caractéristique des autres variétés (Comice, Williams), et liée à une maturation normale; par contre, cette crise s'observe dans le cas de fruits conservés à 0° et mis à mûrir à +18°. Le lien est donc très étroit entre les variations de l'intensité respiratoire et les autres phénomènes de la maturation.

Les faits que nous venons de décrire au sujet des poires Passe-Crassane évoquent l'utilité du froid dans la levée de dormance des bulbes ou des bourgeons, mais les mécanismes sont vraisemblablement très différents dans les deux cas.

On peut penser que le refroidissement initial indispensable à la préparation de la maturation à +15° permet la naissance ou l'accumulation de certaines substances nécessaires à un métabolisme normal. Il est également possible que le traitement immédiat par la chaleur (+15°) fasse disparaître ou apparaître des substances indispensables ou nuisibles à une maturation typique. Nous nous proposons d'étudier de plus près ces hypothèses.

Notons enfin que le besoin de froid décrit ci-dessus à propos des poires Passe-Crassane ne s'observe pas dans le cas de la variété Williams qui est une variété d'été.

(*Station expérimentale du Froid de Bellevue* (*C. N. R. S.*).)

SUR LA PHYSIOLOGE NORMALE DU BLÉ ET SA RÉACTION LA FERTILISATION AZOTÉE

par **MM. J. Carles, L. Soubiès et R. Gadet**

(*Note présentée par* **M. Chouard**)

Les effets des engrais sur le blé sont ordinairement envisagés sous l'angle du rendement et jugés d'après le poids de la récolte obtenue. Nous voudrions aborder le problème par le biais de la physiologie.

Si nous connaissions bien la physiologie du blé, nous pourrions prévoir comment il réagira aux influences venues de l'extérieur, surtout si ces influences interviennent sur un point aussi névralgique que la nutrition azotée : au lieu d'aborder le problème par ses effets, nous voudrions l'aborder par les causes.

Le blé ne saurait être indifférent à la quantité d'azote qu'il trouve à sa disposition. Il a besoin d'un certain minimum d'azote, mais sa trop grande abondance le gêne et devient même toxique : il existe un optimum d'azote. L'appréciation de cette meilleure dose est assez difficile, surtout du point de vue théorique, car elle varie suivant le point de vue que nous adoptons. Si nous considérons le rendement, l'optimum s'identifiera au maximum de production. Si nous considérons le point de vue de la plante et de sa santé, nous n'attacherons plus la même importance à la productivité, car ce ne sont pas les individus les plus grands ou les plus gros qui jouissent de la meilleure santé.

Mais, comment juger de la santé d'une plante? Pouvons-nous discerner si tel maximum de rendement est normal ou pathologique? La physiologie normale des plantes n'a guère été abordée jusqu'ici que par l'école de Montpellier : Lagatu et Maume, en instituant le « diagnostic » foliaire

(1) Ulrich (R.) et Marcellin (P.). — Journ. des Recherches du C. N. R. S., juin 1953, n° 23, 3.

ont ouvert à la physiologie végétale une nouvelle voie, et l'on ne saurait trop admirer l'introduction du vocabulaire médical dans l'agronomie.

Notre santé résulte du bon fonctionnement de nos organes et du parfait équilibre de nos humeurs; pour la plante, elle se jugera sur le bon équilibre de ses constituants et le maintien de leur taux normal. D'immenses travaux seraient nécessaires pour définir tous ces taux qui varient suivant les parties de la plante : le taux de la gaine est très différent de celui du limbe, et le taux de la base du limbe diffère de celui du sommet, et tout le reste à l'avenant. Nous avons montré que certains de ces taux passent par un optimum après lequel ils baissent quelle que soit l'abondance de l'azote, tandis que d'autres s'établissent à une moyenne qui semble caractéristique de la santé (1). Nous retrouvons ces taux moyens dans les analyses globales que nous considérerons seules ici, mais il ne faut pas oublier que ces moyennes cachent une prodigieuse différenciation.

Le taux normal des protides. — Nous appelerons « taux normal » un taux qui ne dépend pas du milieu, mais du patrimoine héréditaire, un taux qui s'installera ou se maintiendra tant que les conditions du milieu ne mettront pas à ce maintien d'obstacle insurmontable.

Le tallage du blé (2) nous a révélé l'indiscutable existence d'un tel taux. Lorsque nous cultivons la même variété de blé sur des terres enrichies de doses croissantes d'azote, ou bien artificiellement appauvries, le taux des protides se trouve être le même chez tous les pieds, sauf ceux qui ont eu à leur disposition une dose d'azote par trop faible ou bien une dose trop forte qu'ils n'ont pu maîtriser. Ce taux ne dépend pas des conditions extérieures, puisqu'il ne varie pas lorsque les doses augmentent d'une manière progressive : il dépend donc de la plante.

Le problème se précise. Si la plante maintient son taux de protides indépendamment du milieu, elle a les moyens pour ce faire, et nous devinons la présence et l'action d'un mécanisme régulateur. Ce mécanisme peut se présenter sous deux formes : ou bien ne laisser entrer que la quantité d'azote nécessaire au maintien du taux normal, ou bien adapter à l'azote présent la masse des tissus. Le premier mécanisme dépend des racines, le second de la croissance.

Les racines peuvent diminuer ou augmenter les entrées suivant qu'elles s'étendent plus ou moins loin dans le sol. Ce mécanisme intervient dans la jeune plante avant le tallage et la preuve en est dans ce fait que les pieds de blé ne renferment pas sur sol riche un total de protides plus élevé que ceux qui poussent sur sol pauvre.

Au moment du tallage, la croissance intervient qui va les différencier. Jusque-là, tout dépendait du patrimoine héréditaire et les plus pauvres ont amorcé le développement d'autant de brins que les plus riches; de la richesse du sol va dépendre, non pas le nombre de brins, mais le nombre de ceux qui prendront leur essor. Le pied de blé parviendra à maintenir son taux normal de protides si la quantité d'azote prise au sol ne dépasse pas les possibilités de la croissance maximum ou n'est pas inférieure aux exigences de la croissance minimum : entre ces deux extrêmes, le taux normal se maintiendra.

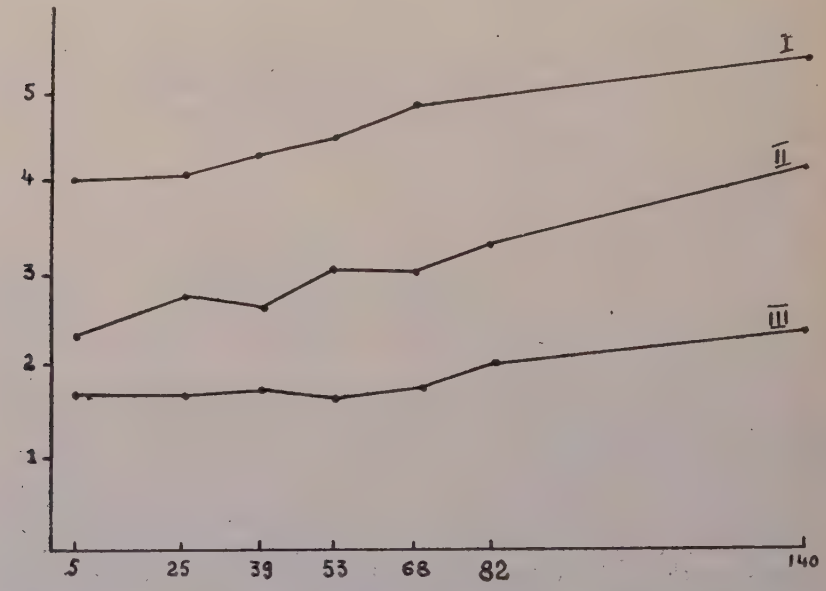
Au moment de la floraison, un nouveau type de mécanisme, plus précis encore, intervient. Chaque brin porte un épi formé par les embryons d'un certain nombre de grains. Le nombre de ceux qui parviendront à maturité dépend, bien entendu, de la fécondation mais, parmi les grains fécondés, un certain nombre sont susceptibles d'avorter et le nombre de ceux qui se développeront dépendra de la somme d'azote dont dispose la plante.

Ce mécanisme s'avère très efficace comme le prouvent les courbes à différentes époques du taux moyen de protides du blé *Fylgia* cultivé sur des doses d'azote nitrique variant depuis 5 jusqu'à 140 milligrammes par pied. Le taux des protides pour 100 du poids frais présente au moment du tallage et à la montaison une courbe légèrement montante : la plante,

pourrait-on dire, n'a pas encore maîtrisé l'invasion d'azote et le taux se ressent de l'abondance extérieure, assez légèrement d'ailleurs.

Protides % du poids frais	Milligrammes d'azote disponibles par pied						
	5	25	39	53	68	82	140
Au tallage	4,05	4,12	4,34	4,50	4,88	—	5,34
A la montaison	2,31	2,80	2,65	3,04	3,05	3,30	4,14
A l'épiaison	1,31	1,61	1,42	1,48	1,62	1,83	2,12
A la floraison	1,40	1,48	1,47	1,65	1,80	2	2,38
A demi-maturité	1,67	1,67	1,70	1,66	1,73	1,98	2,38

Dès la floraison, la pente de la courbe disparaît, attestant l'établissement du taux normal, grâce au tallage intervenu. Le plus pauvre même finit par s'aligner sur les autres, tandis que les deux plus riches s'en rapprochent, tout en restant légèrement au dessus.



Taux des protides % du poids frais en ordonnée, I, au tallage, II, à la montaison, III, à demi-maturité. En abscisse, milligrammes dlazote disponible par pied.

Pour mieux voir les résultats de cette régulation, considérons l'état de choses au moment où se prépare la maturation, quinze jours après la floraison. A ce moment, le taux de protides pour l'ensemble du pied est de 1,74 : les deux derniers font seuls exception car le premier, si pauvre soit-il, a rejoint les autres. Le brin principal de ce premier pied est pratiquement seul, puisqu'il représente 93,5 p. 100 de l'ensemble, tandis qu'il arrive à n'en représenter que les 2/5, ou même moins du tiers pour les autres. Le poids de grains porté par ce brin est très variable, sans que le taux général des protides en soit affecté sauf toujours pour les deux derniers : il est de 1.70 pour l'ensemble du brin, 2,50 pour l'ensemble des limbes, 1,2 pour les gaines, 1,4 pour les nœuds, 0,60 pour les entre-nœuds, 2,1 pour les rachis. Les grains seulement présentent un taux progressif

comme on peut le voir en comparant leurs chiffres à ceux des entre-nœuds; nous retrouvons ici le phénomène d'adaptation incomplète que nous avons constaté dans la tige au moment du tallage : le taux sera plus égal à maturité.

Blé *Fylgia* à demi-maturité —	Milligrammes d'azote disponibles par pied 5	25	39	53	68	82	140
Protides % du poids frais :							
ensemble du pied	1,72	1,73	1,76	1,72	1,75	2,39	2,60
ensemble du maître brin	1,68	1,68	1,71	1,67	1,74	2,00	2,39
entre nœuds	0,60	0,58	0,66	0,60	0,57	0,64	0,98
grains	3,18	3,60	3,58	3,77	3,92	4,35	4,90
Poids des grains en grammes :							
du pied	0,632	1,774	2,944	3,041	4,879	4,350	4,237
du maître brin	0,632	1,160	1,408	1,407	2,224	2,021	1,323
Poids du maître brin % de l'ensemble	93,5	62	44	43,8	39,8	40,8	32,2

Le mécanisme de régulation. — Il existe donc pour les protides un taux normal que le blé parvient à maintenir dans les conditions ordinaires d'approvisionnement en azote. Nous venons de voir qu'il en est ainsi, sauf pour les deux derniers cas qui sortent vraiment de l'ordinaire puisqu'ils représentent un apport de 216 et 437 kilogrammes d'azote à l'hectare. Cette régulation dépend d'un mécanisme dont nous commençons à percevoir diverses composantes.

La plus évidente, comme l'a souligné ici même Y. Coïc (3) est l'importance de l'azote pour la photosynthèse, importance indirecte car l'azote intervient surtout dans la synthèse de la chlorophylle. Étant donnée la rapidité de destruction de la chlorophylle dans les feuilles, la plante assimilera le plus qui régénérera le mieux sa chlorophylle et en possédera davantage pour capter le pius possible de photons ou recevoir ceux qui sont captés par les caroténoïdes (4).

De l'abondance d'azote dépendra donc, dans une certaine mesure, l'abondance des glucides, mais aussi leur migration. Bien que nous ne puissions pas exactement expliquer pourquoi il en est ainsi, cette migration se fait mal en déficit d'azote et la tige s'encombre de glucides, aussi bien chez le maïs que chez le blé (5). Qu'il s'agisse d'un transport difficile ou d'une utilisation trop lente, il en résultera un freinage de la photosynthèse, car rien ne freine tant une réaction que l'accumulation de ses produits.

Si les glucides sont synthétisés et capables de migrer, nous rencontrons le problème de leur distribution. Ici intervient, croyons-nous, le phénomène du développement phasique. Les végétaux se développent, non pas d'une manière constante et continue, mais suivant un rythme propre à chacun. La fourniture d'azote n'est pas continue mais rythmique, d'un rythme journalier peut-être. L'abondance d'azote n'influe pas normalement sur le taux, mais sur le temps de fourniture et nous pouvons imaginer que la plante fournit l'azote au premier brin, puis au second, et ainsi de suite : le taux se maintient aussi longtemps que le permettent les disponibilités et le rythme recommence. Le premier brin sera toujours suffisamment approvisionné, à moins que l'azote fasse vraiment défaut, et il ne le sera pas trop, à moins de conditions anormales, tandis que le nombre de brins secondaires qui s'étioleront dépendra des disponibilités.

Quoi qu'il en soit de l'exactitude de cette image, nous connaissons suffisamment ce mécanisme régulateur pour en prévoir les réactions en face de l'apport des engrais azotés.

Nous devons remarquer tout d'abord que la régulation se fait par la croissance. Elle demande donc un certain temps à se faire et elle est à sens unique : les tissus construits peuvent dépérir et se vider mais non

pas régresser. Il s'ensuit que la seule fourniture normale à laquelle le blé s'adapte convenablement est l'apport stable, l'enrichissement qui n'est pas momentané. Une arrivée brusque et massive d'azote, si elle a lieu pendant le cours de la végétation, trouvera sans doute un certain nombre de possibilités perdues et l'adaptation sera moins parfaite; une disparition laissera la plante dépourvue alors que les mécanismes avaient fonctionné pour s'adapter à cet azote qui a disparu.

Essayons, dans ces perspectives, de prévoir les réations du blé à un apport brusque d'azote.

Avant le tallage, les racines se développeront d'autant moins que l'azote sera plus abondant, et cette abondance ne servira que dans la mesure où elle persistera pendant et après le tallage. Une fourniture momentanée d'azote avant le tallage sera sans doute défavorable à l'avenir de la plante.

Si beaucoup d'azote est fourni au moment du tallage, la plante se développe en fonction de cet azote, aussi bien pour le nombre de ses brins que pour celui de ses grains futurs. Si cette surabondance disparaît, la plante en sera déséquilibrée et « souffrira de faim d'azote ».

Si nous fournissons de l'azote à la fin du tallage, la plante a déjà abandonné un certain nombre de brins, et il est trop tard pour agir sur eux; l'effet de l'azote se fera sentir sur les grains qui se développeront mieux, seront plus nombreux à pouvoir être fécondés et plus nombreux à pouvoir se développer après la fécondation.

Si nous fournissons de l'azote après la floraison, il sera trop tard, non seulement pour le nombre de brins et d'épis, mais aussi pour le nombre de grains. Le blé reverdira, mais aucune croissance normale n'est plus possible, puisque tout a été abandonné qui dépassait les possibilités du capital d'azote disponible; seuls pourront encore se développer les grains, non plus en nombre, mais en grosseur. L'azote encombrera la plante et s'accumulera dans les grains dont s'accroît la teneur en gluten; mais cette augmentation sera relativement faible, car le rapport entre le taux des grains et celui de la plante n'est pas tellement variable et, comme le taux des protides, suit certaines lois.

Toutes ces conclusions découlent de la stabilité du taux des protides dans le pied de blé et de la possibilité pour la plante de s'adapter pour régler ce taux. Comme les autres caractères héréditaires, ce taux parvient, par tout un enchaînement de réactions, à se réaliser. La physiologie nous introduit dans cet enchaînement et nous permet d'en deviner quelques étapes.

A l'épreuve des faits. — Nous avons, dans la culture en pots, fourni tout l'azote au départ, en une seule fois : le blé eut le temps de s'adapter et nous a révélé son taux normal. Les fournitures momentanées seront sans doute plus intéressantes car elles interviennent inopinément dans les mécanismes régulateurs et rien, mieux que de telles interventions, ne nous permettra de pénétrer le secret de ces mécanismes. Beaucoup de précisions seront nécessaires, soit du point de vue de la fourniture azotée pour contrôler la masse et la durée exacte de l'approvisionnement, soit du point de vue de la plante où de multiples microdosages permettront d'observer en même temps les différents taux et le maximum de vitalité (6).

En attendant que ces cultures aient été réalisées avec toutes les précautions voulues, nous pouvons au moins confronter nos hypothèses avec des expériences déjà réalisées. Les plus intéressantes de ce point de vue sont celles de Y. Coïc (7) : il fournit des engrais azotés à différentes époques, soit à une variété commune de blé, soit à des variétés très diverses par le moment critique de leur végétation.

Dans la première expérience, en face de témoins, l'azote a été fourni en mars, pendant le tallage aux uns, en mai, à la floraison pour certains, au tallage et à la floraison pour les autres. Des analyses ont été faites sur

les grains, sur le haut et le bas de la tige, les 2 et 22 juin, les 6 et 21 juillet. Nous en extrayons ces quelques chiffres concernant le haut de la tige.

Azote % du poids sec	2 juin	22 juin	6 juillet	21 juillet
Témoin	1,13	0,85	0,41	0,32
30 kilogrammes d'azote au tallage	0,97	0,495	0,30	0,275
30 kilogrammes d'azote à la floraison	1,52	1,25	0,555	0,43
30 kilogrammes au tallage + 30 kilogrammes à la floraison	1,31	0,85	0,415	0,355

Si nous comparons entre eux ces taux d'azote dans la partie supérieure de la tige, nous voyons les pieds qui ont reçu de l'azote au moment du tallage accuser un déficit qui s'accroit encore jusqu'à 42 p. 100 de moins que le témoin, mais les mécanismes de régulation jouent aux dépens du taux des grains et le taux de la tige, qui cède moins d'azote aux grains, parvient à limiter le déficit à 14 p. 100.

Les pieds qui ont reçu de l'engrais au moment de la floraison sont surchargés d'azote, 35 p. 100 de plus que le témoin; ils arrivent difficilement à maîtriser cet excédent, montent même à 47 p. 100, puis retrouvent le 35 p. 100 initial. On a l'impression que, comme il arrive dans la fièvre, ce n'est pas le mécanisme qui est dérangé, mais seulement le niveau de stabilisation.

Le blé qui, après avoir reçu de l'azote au moment du tallage, en reçoit encore au moment de la floraison, alors que l'effet du premier apport commence à s'estomper, est un peu surchargé d'azote, mais relativement peu, 16 p. 100 de plus que le témoin, mais, grâce au mécanisme de régulation, la tige a vite retrouvé le taux normal du témoin.

Lorsque ce traitement est appliqué à des variétés diverses, nous voyons l'excès se porter pour chacune sur le point où elle est le plus souple, comme il est facile de le constater dans les trois variétés étudiées par Y. Coïc, *Yga* qui talle fortement avec une fertilité de l'épi faible et un petit grain, ce qui signifie que l'azote est utilisé surtout au moment du tallage, l'*hybride de Bersée* caractérisé par le nombre de ses grains et *l'hybride 40* caractérisé par la grosseur de ses grains.

Nous signalons simplement et sans entrer dans le détail ces intéressants résultats qui demanderaient de nombreux commentaires que ne permettent pas la dimension d'une note.

Conclusion

Parmi les caractères héréditaires de chaque variété de blé existe pour l'ensemble et pour chacune des parties un taux de protides caractéristique. Par des mécanismes complexes, où la croissance tient la plus grande part, la plante parvient, dans les conditions normales, à maintenir ces taux. Les conditions anormales de fourniture azotée, soit trop abondante, soit trop brève, parviennent à troubler cet équilibre.

Du point de vue agronomique, l'idéal serait de connaître assez bien ce mécanisme régulateur pour s'en servir, soit en l'aidant à se maintenir, soit en le déviant suivant nos désirs.

Bibliographie

(1) Carles (J.), Soubiès (L.) et Gadet (R.). — L'équilibre protidique du blé. *C. R. Ac. Sc.*, 7 juillet 1952, **235**, 80.

(2) Carles (J.), Soubiès (L.) et Gadet (R.). — L'équilibre de tallage du blé. *C. R. Ac. Sc.*, 21 décembre 1953 ,**237**, 1748.

(3) Coïc (Y.), Coppenet (M.) et Hélias (M.). — Influence de l'époque d'apport des engrais azotés sur les composantes du rendement du blé. *C. R. Ac. Agr.*, 22 mars 1950.
(4) Carles (J.). — *L'énergie chlorophyllienne*, chap. II.
(5) Carles (J.), Soubiès (L.) et Gadet (R.). — La migration des glucides vers les grains de maïs. *C. R. Ac. Sc.*, 4 mai 1953, **236**, 1814.
(6) Carles (J.), Soubiès (L.) et Gadet (R.). — Optimum végétatif et différenciation dans la tige de blé. *C. R. Ac. Sc.*, 1er décembre 1952, **235**, 1419.
(7) Coïc (Y.). — L'apport d'engrais azotés. *C. R. Ac. Agr.*, 26 janvier 1949. — Coïc (Y.) et Jolivet (E.). — La fertilisation azotée semi-tardive et tardive du blé d'hiver. I. Action sur le rendement. *C. R. Ac. Agr.*, 2 décembre 1953; II. Action sur le taux d'azote du grain et sa qualité meunière-boulangère (Y. Coïc et W. Alexinsky). *C. R. Ac. Agr.*, 16 décembre 1953.

ORGANISATION DE LA LUTTE CONTRE LA FIÈVRE APHTEUSE

M. Bressou. — Au cours du mois dernier, plusieurs publications relatives à la lutte contre la fièvre aphteuse ont paru, que j'ai cru devoir communiquer à l'Académie d'Agriculture, ne serait-ce que pour donner une suite aux communications qui ont été présentées ici-même, sur ce sujet, ces temps derniers.

A l'*Académie des Sciences* d'abord (1), puis dans le *Bulletin de l'Office International des Epizooties* (2), M. G. Ramon, Directeur de cet Office, a dressé le bilan de la dernière épizootie de fièvre aphteuse et tiré les enseignements propres à en éviter le retour.

Si l'on considère les méthodes employées par les divers pays pour lutter contre la fièvre aphteuse, on peut classer ceux-ci en 3 groupes :

Groupe I. — Pays ayant fait usage, pour leur préservation, de règlements sanitaires rigoureusement appliqués :

	Nombre de foyers
Irlande	0
États-Unis	0
Australie	0
Nouvelle-Zélande	0
Japon	0

Groupe II. — Pays ayant mis en œuvre le système reposant sur l'abattage immédiat des animaux malades ou contaminés et sur l'application des règlements et mesures sanitaires :

	Nombre total de foyers	Nombre d'animaux (*) malades ou contaminés abattus
Grande-Bretagne	657	97.041
Norvège	4	82
Suède	834	30.071
Suisse	445	10.526
Canada	29	1.734

(1) *C. R. Académie des Sciences*, n° 20, mars 1954.
(2) *Bull. Off. internat. des Epizooties*, n° 5-6, 1954.

Groupe III. — Pays dont la lutte contre la fièvre aphteuse a été basée, pour le principal, sur la pratique de la vaccination.

	Nombre total de foyers	Nombre d'animaux (*) des exploitations touchées par la maladie
Allemagne	211.519	(non publié)
Belgique	61.592	1.494.055
Danemark	17.982	(non publié)
France	339.645	5.789.382
Italie	58.505	(non publié)

De la comparaison entre ces 3 systèmes de lutte, jugés par les résultats obtenus, il résulte manifestement que les mesures sanitaires ont été d'une efficacité supérieure; elles ont préservé les pays qui les ont employées des atteintes de la vague épidémique.

Au contraire, les pays qui ont basé la prophylaxie anti-aphteuse sur l'emploi systématique de la vaccination ont payé le plus lourd tribu à la maladie.

Si dans certains cas la vaccination a protégé quelques sujets, ralenti par place l'évolution de quelques foyers, elle n'a en aucune façon influencé la marche générale de l'épizootie et empêché son extension.

En outre, on peut constater, aujourd'hui que l'épidémie est calmée, que dans ces mêmes pays la fièvre aphteuse n'a pas totalement disparu; elle persiste avec un caractère endémique. On note même, en Allemagne, en Belgique, en Italie, en France, une légère recrudescence. Ainsi, chez nous, on a enregistré :

Du 1er au 31 janvier 1954	97 nouveaux foyers
Du 1er au 28 février 1954	75 nouveaux foyers
Du 1er au 31 mars 1954	44 nouveaux foyers

Comme l'écrit M. Ramon, « la vaccination ne supprime pas le virus, lequel, comme le feu qui couve, peut à chaque instant rallumer des foyers de maladie ».

Enfin, subsistent, avec une vraisemblance accrue, toutes les hypothèse relatives à l'influence des méthodes vaccinales sur l'évolution du virus et sa variabilité.

En Allemagne, par exemple, où l'épidémie a débuté en 1951, par l'apparition du virus A_5, on constate maintenant l'apparition simultanée de foyers aphteux dûs respectivement au virus A, au virus O, au virus C.

Ce bilan, malheureusement si éloquent, repose sur des constatations numériques indiscutables, que de vaines interprétations ne sauraient affaiblir.

***

Dans son numéro 12 de mars 1954, le *Bulletin d'Information du Ministère de l'Agriculture* consacre une communication à la nouvelle organisation de la lutte contre la fièvre aphteuse, en commentant le décret du 6 mars 1954 portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi nº 53-313 du 11 avril 1953 sur la vaccination anti-aphteuse obligatoire.

(*) Bovins, ovins, porcins.

Cette publication officielle met en relief le dispositif adopté désormais par l'Administration. Il repose essentiellement sur la vaccination obligatoire des animaux sensibles à la maladie suivant un programme mis au point, « à toute époque où il le jugera nécessaire » par le Service compétent du Ministère de l'Agriculture. Ce programme « sera la clé de voûte de plans stratégiques de protection contre toute forme d'invasion ou de menace d'invasion du territoire national ».

La vaccination obligatoire sera complétée par des vaccinations de précaution laissées à l'initiative des organisations professionnelles. Il s'agit ici d'une mesure de prophylaxie libre subventionnée, qui « pourra aider à créer rapidement ce fonds d'immunité qui doit freiner les épizooties et entraînes leur extinction ».

Le contrôle des animaux vaccinés sera assuré par le marquage. Cette opération permettra, dit le communiqué, une nouvelle réglementation des foires et marchés, de la circulation des animaux et d'éviter, sans dangers importants de contagion, les ruptures brutales et durables de courants commerciaux entre régions d'élevage et régions d'exploitation du bétail ».

***

On ne saurait trouver, publiées à quelques jours de distance, deux thèses aussi différentes, aussi contraires, aussi opposées.

Si les leçons de l'épizootie qui vient de finir sont tirées de chiffres officiels, si ceux-ci sont indiscutables et emportent la certitude, il n'en est pas de même des mesures prises par l'Administration et on aimerait connaître les raisons scientifiques et techniques qui justifient les règles de cette nouvelle prophylaxie anti-aphteuse. Personnellement, nous ne les discernons pas.

Sur l'innocuité de la vaccination, nous savons qu'il existe des opinions formellement réservées. Le phénomène de l'apparition inexpliquée des variantes et de la persistance des virus laisse place à toutes les craintes; il commande une prudence avec laquelle contrastent singulièrement les dispositions stratégiques du Bulletin d'information ministériel.

Son efficacité a été ici-même contestée; on sait qu'elle n'a pas été aussi constante qu'on paraît l'admettre. Sur le plan de la pratique, les avis sont les plus divers; on reconnaît de 5 à 20 et même 55 p. 100 de défaillances et la durée de l'immunité n'a guère dépassé trois mois. Au surplus, des enquêtes de ce genre n'ont pas grande valeur scientifique; les renseignements fournis ne donnant en général aucune indication sur le type du virus en cause et la nature du vaccin employé.

Ces irrégularités expliquent pourquoi le contrôle de tous les vaccins livrés au public est officiellement obligatoire. Cette opération est surtout importante en période d'épidémie alors que pour répondre aux besoins brusquement accrus la fabrication doit produire rapidement une grande quantité de vaccin. De l'avis même des organismes chargés de ce contrôle, nous savons que celui-ci n'a pas été efficace lors de la dernière épidémie; comme rien n'a été changé dans cette organisation, on peut légitimement craindre qu'il en soit de même pour l'avenir.

Cette surveillance s'étend à toutes les méthodes d'immunisation nouvelles proposées aux exploitants; la tâche est particulièrement utile et délicate dans ce domaine, car les innovations sont nombreuses à chaque épidémie et les chercheurs ne révèlent aujourd'hui que très imparfaitement leurs procédés et leurs techniques.

Le temps n'est plus où l'on voyait Pasteur communiquer ses découvertes successivement dans toutes les Sociétés Savantes où il savait avoir une opposition à confondre et à convaincre, où les démonstrations contradictoires avaient lieu en pleine séance, devant les confrères assemblés.

Les expériences de Pouilly-le-Fort et de Chartres, faites publiquement devant les Commissions désignées par les corps savants, eurent une

influence décisive sur la pratique de la vaccination anticharbonneuse. Elles mirent fin à toutes controverses. C'est la méthode à laquelle, plus près de nous, dut se soumettre le Dr Doyen pour éprouver la valeur du remède qu'il croyait avoir trouvé contre la fièvre aphteuse : la pamphagine.

Les auteurs, de nos jours, se montrent plus réservés; ils se prêtent peu à des épreuves de contrôle conduites dans des conditions qui se rapprochent le plus près possible de la pratique rurale.

Nos Académies, dont on ne peut méconnaître ni la compétence, ni l'indépendance, ne sont plus non seulement consultées, mais simplement informées.

L'Administration elle-même, ne donne pas l'exemple. J'ai eu l'occasion de vous dire (1) que le Ministère de l'Agriculture avait consenti, voici deux ans, à ce qu'une expérience soit organisée pour juger de la valeur comparative des vaccins employés au cours de la récente épidémie. Cette expérience est achevée et les conclusions en ont été déposées; l'on attend toujours la publication de ces résultats. Il semble que la preuve scientifique, dégagée des faits en toute objectivité, cède le pas à je ne sais quelle raison d'opportunité, d'interprétation, de doctrine administrative, comme si la vérité ne finissait pas toujours par l'emporter!

Contrairement aux enseignements de la première épizootie, la nouvelle organisation de la lutte contre la fièvre aphteuse, non seulement maintient les anciens errements, mais les aggrave. Alors que de toute évidence la prophylaxie sanitaire est plus opérante que la prophylaxie médicale, elle envisage un relâchement des mesures sanitaires.

Sous le prétexte que les animaux vaccinés seront marqués, elle admet la possibilité d'atténuer l'interdiction de la circulation, des foires et des marchés, qui constituait une des pierres angulaires de l'ancienne prophylaxie contre la fièvre aphteuse. Quand on connaît l'imperfection des méthodes d'identification des animaux, le soin et le travail qu'elles demandent, la facilité avec laquelle on peut les vicier frauduleusement, on regrettera l'abandon même partiel des mesures qui avaient fait leurs preuves et donnaient toutes garanties.

Ce sont par de rigoureuses méthodes de prophylaxie sanitaire que la peste bovine, la morve, la rage par exemple, qui constituaient les grandes « pestes » de jadis, ont pratiquement disparu et non par la mise en œuvre de méthodes médicales dont l'efficacité reste limitée, sinon aléatoire.

Sans doute, nos éleveurs s'accommodent mal des obligations d'une police sanitaire qui gêne leurs habitudes, qu'ils jugent tracassière et inutile, qu'ils s'ingénient à tourner, voire à fausser. Il n'est pas impossible pourtant que l'éleveur français documenté, éclairé, conseillé, guidé ne consente à observer une réglementation qui ailleurs a fait ses preuves et qui doit le débarrasser d'une maladie redoutée entre toutes.

Il appartient aux Services techniques et à ceux de la vulgarisation de développer ces principes, d'entreprendre une véritable croisade sur l'efficacité de ces mesures et non pas de leurrer l'opinion sur des méthodes de vaccination que l'on a vu n'être que très partiellement efficaces et incapables de lutter victorieusement, par elles-mêmes, contre la fièvre aphteuse.

M. Javillier. — J'estime que M. Bressou a eu mille fois raison de faire cet exposé; mais j'éprouve quelque scrupule à l'approuver de bout en bout.

Notre confrère fait état de la communication récente de M. Ramon devant l'Académie des Sciences. M. Ramon rapporte des chiffres; ils sont éloquents et la conclusion est d'accord avec eux.

Mais il faut dire, qu'à l'heure présente, dans ce pays et dans d'autres, l'on ne sait pas fabriquer le vaccin anti-aphteux. Quand on dit que la vaccination est inefficiente, il faut dire qu'elle l'est *dans les conditions où on la réalise, avec les vaccins tels qu'on les prépare actuellement.*

(1) *Bulletin de l'Académie d'Agriculture*, 19 novembre 1952.

Il ne faut pas dire, sans ce correctif, que la vaccination est inefficace. Il y a peu de temps, à l'Académie des Sciences, a été présenté un travail intéressant, dans lequel on montre l'activité exceptionnelle d'un certain vaccin, dont je ne veux pas aujourd'hui parler plus précisément.

Beaucoup de circonstances jouent pour que la vaccination soit efficace : le mode de multiplication du virus, le moment de son prélèvement, la préparation du vaccin.

Il faut être prudent. Si la vaccination est inefficace avec les vaccins industriels actuels, il convient de réserver l'avenir. Et c'est bien pourquoi il importe, en attendant, de s'en tenir fidèlement aux méthodes prophylactiques.

M. Bressou. — Je donne très volontiers mon accord à notre éminent confrère M. Javillier. Lorsque j'avance que la vaccination n'est pas suffisamment efficace, je me réfère, bien sûr, aux vaccins dont nous disposons présentement. Ce ne sont pas seulement les vaccins utilisés en France qui ont été insuffisants, mais en Allemagne, où on a fabriqué le premier vaccin Waldmann, en Belgique, au Danemark, etc. Les résultats ont été identiques. On pourrait presque dire que ce sont les pays où on fabrique le vaccin avec le plus de soin, où on l'emploie avec le plus de méthode, qui ont payé le plus lourd tribut à l'épizootie.

En l'état actuel de nos connaissances, donc, les méthodes de vaccination ne nous paraissent pas au point et il est imprudent de baser la lutte contre la fièvre aphteuse sur des vaccinations faites dans ces conditions.

Je ne conjecture rien pour l'avenir et je souhaite qu'une nouvelle méthode, à la fois polyvalente, solide, durable et inoffensive nous soit enfin donnée. Cependant, si on veut bien retenir l'insuffisance de nos connaissances sur le virus aphteux, si on veut bien considérer que les réactions, si particulières et encore si mystérieuses, de l'organisme dans la vaccination anti-aphteuse sont responsables des échecs au moins autant que le vaccin lui-même, on sera moins confiant dans l'efficacité radicale de l'immunisation active contre la fièvre aphteuse.

A constater les échecs de cette méthode dans diverses viroses, la polyomyélite et la grippe de l'homme, la fièvre aphteuse et la maladie de Carré des animaux, la mosaïque du tabac des plantes, on se demande si le problème n'est pas ailleurs que dans la fabrication d'un vaccin et si ce n'est pas la véritable nature des ultra-virus qu'il convient d'abord d'élucider. Espérons cependant.

Quoi qu'il en soit, nous sommes d'accord, je pense, pour dire que les vaccins actuellement utilisés ne sont pas au point, qu'ils ne sauraient arrêter une épizootie de fièvre aphteuse et qu'il est dangereux de se fier à la vaccination obligatoire pour lutter contre cette maladie.

M. Javillier. — Je suis d'accord avec M. Bressou, car il vient de dire le mot qu'il fallait dire : « *Le vaccin actuellement utilisé n'est pas au point.* » Mais ne fermons point la porte à l'avenir, un avenir peut être proche; on peut espérer que la vaccination fera ses preuves. *Restons fidèles à des méthodes prophylactiques rigoureuses;* celles-ci pourront d'ailleurs se conjuguer avec une vaccination appliquée rationnellement, quand cette dernière pourra l'être.

M. Baratte — Mes chers confrères, je pense qu'il y a également un point de la communication de notre collègue M. Bressou qui doit être souligné. Je fais allusion aux mesures sanitaires, trop compliquées ou trop difficiles à contrôler dans leur application (marquages par exemple). Le problème n'est pas d'avoir l'air d'organiser un système de lutte, mais bien d'organiser quelque chose de réellement efficace.

Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne) — France
C. P. P. P. 23.579. — Dépôt légal : 2e trimestre 1954 — Numéro d'ordre : 3.297

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale ; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1954 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger*
	—	—
Abonnement annuel	1.200 fr.	1.500 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . . .	100 »	140 »
Numéro de 50 pages et plus	125 »	180 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 1.700 fr. la collection reliée et de 1.300 fr. en fascicules séparés.

N° 7

SÉANCE DU 31 MARS 1954

Présidence de M. Maurice LENGLEN

M. le Vice-Secrétaire. — Ouvrages reçus 257

MM. P. Grison et **J. R. Le Berre.** — Observations concernant l'enfouissement estival naturel du Doryphore *Leptinotarsa decemlineata* SAY, au cours des cinq dernières années (*Note présentée par* **M. E. Roubaud**) 257

MM. M. Pascal et **J. M. Legay.** — Recherches d'un test de richesse soyeuse utilisable en sélection du ver à soie (*Note présentée par* **M. E. Roubaud**). 260

M. Jean Lefèvre. — Présentation du 1er **Volume des Comptes Rendus du IIIe Congrès International de Phytopharmacie** 262

M. Roland Maspétiol. — L'allocation de vieillesse des non salariés de l'agriculture 262

Observation : **M. Louis Roger**. 265

M. Émile Calvet, *correspondant.* — Au Concours Général Agricole : L'eau, source de vie et de bien-être en agriculture. 265

Déclarations de vacances : 1 membre titulaire, Section d'Histoire Naturelle agricole; 1 membre étranger et 1 correspondant national, Section d'Économie des animaux. 267

Bibliographie d'ensemble du mois de mars. 267

SÉANCE DU 7 AVRIL 1954

Présidence de M. Maurice LENGLEN

M. P. Dupuy. — Les facteurs du développement de l'acescence dans les vins (*Note présentée par* **M. Lemoigne**) 269

M. S. Schomberg. — Dosage de Métaldéhyde (*Note présentée par* **M. Lemoigne**) 271

Observation : **M. Bruno** 273

MM. P. Dupuy et **M. Flanzy.** — Influence de la Thiamine sur la fermentation du jus de raisin (*Note présentée par* **M. M. Lemoigne**) 273

Observation : **MM. Javillier, Lemoigne**. 277

MM. C. Toumanoff et **P. Grison.** — Études préliminaires sur l'utilisation des bactéries et champignons entomophages contre les insectes nuisibles (*Note présentée par* **M. Lemoigne**) . . 277

MM. R. Ulrich et **A. Paulin.** — Sur la complexité des conditions thermiques de la maturation des poires Passe-Crassane (*Note présentée par* **M. R. Combes**) 280

MM. J. Carles, L. Soubiès et **R. Gadet.** — Sur la physiologie normale du blé et sa réaction à la fertilisation azotée (*Note présentée par* **M. Chouard**) 282

M. Bressou. — Organisation de la lutte contre la fièvre aphteuse 288

Observation : **MM. Javillier, Bressou, Javillier, Baratte**. 291

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France
C.P.P.P. : 23.579 N° 7. — 5-54. — 3.297.